RÉFÉRENCE : D2025-132-RREG01
RAPPORT v0
DATE : Janvier 2026

CREDIT MUTUEL AMENAGEMENT FONCIER (CMAF)

TOMBLAINE (54) – PLAINE FLAGEUL

Rapport d'étude d'impact

★ 5, rue du Talus
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

★ Téléphone : +33 (0) 3 68 33 97 46
contact@archimed-env.com

★ RCS STRASBOURG 802 657 437
SIRET 802 657 437 000 25 – NAF : 7112B
TVA : FR91 802 657 437

★ Responsable légale : Amandine KUBLER

Sommaire

I. IDENTIFICATION DES PÉTITIONNAIRES 17
1. Identification des pétitionnaires 18
2. Noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation 18
II. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE 19
1. Contexte et localisation du projet 20
2. Contexte règlementaire 22
3. Présentation du projet et de son évolution 22
3.1 Présentation du projet 22
3.2 Gestion des eaux pluviales 26
3.3 Bilan carbone du projet 27
3.4 Approvisionnement en énergies renouvelables 27
3.5 Justification, évolution du projet et alternatives envisagées 27
3.6 « Ne rien faire » 29
4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement 29
4.1 Milieu physique 29
4.2 Milieu naturel 30
4.3 Milieu humain 33
4.4 Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude 35
5. Compatibilité du projet avec les documents cadres 37
5.1 Compatibilité avec le PLUi du Grand Nancy 37
5.2 Autres 38
6. Impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser ces impacts 38
6.1 Milieu physique 38
6.2 Milieu naturel 39
6.3 Milieu humain 44
6.4 Effets cumulés avec d'autres projets connus 44
III. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE 46
1. Données d'entrée 47

2. Contexte et localisation du projet 49
2.1 Contexte du projet 49
2.2 Cadrage 50
2.1 Règlementation applicable au projet 51
IV. ÉTUDE D'IMPACT 55
A. DESCRIPTON DU SITE ET PRÉSENTATION DU PROJET 56
1. Description du site 57
1.1 Localisation 57
1.2 État actuel du site 58
1.3 Historique du site 64
2. Description du projet 66
2.1 Objectifs du projet 66
2.2 Programmation générale de la tranche 1 66
2.3 Phasage des travaux 73
2.4 Gestion des eaux pluviales 74
3. Justification et évolution du projet / Description des alternatives envisagées 77
3.1 Genèse et évolution du projet 77
3.2 Justification du projet et choix du site 77
3.3 Évolution du projet 77
3.4 « Ne rien faire » 79
B. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE DE SON ENVIRONNEMENT 80
1. Définition des aires d'étude 81
2. Milieu physique 82
2.1 Climat 82
2.2 Topographie 84
2.3 Géologie et pédologie 85
2.4 Eaux souterraines 88
2.5 Eaux superficielles 92
2.6 Risques naturels 94
3. Milieu naturel 95
3.1 Natura 2000 95
3.2 Zones Naturelles d'Intérêts Faunistique et Floristique 97

3.3 Trames vertes et bleues 101
3.4 Zones humides 110
3.5 Cartes de sensibilité des espèces 114
3.6 Autres études 115
3.7 Faune Grand-Est 116
3.8 ABC Nancy 117
3.9 Évaluation de l'enjeu 117
3.10 Habitats naturels, flore et faune 118
4. Milieu humain 143
4.1 Démographie 143
4.2 Paysage 147
4.3 Patrimoine 148
4.4 Risques technologiques 151
4.5 Pollution des sols 152
4.6 Ambiance acoustique 155
4.7 Trafic et mobilités 159
4.8 Qualité de l'air 167
4.9 Réseaux divers 171
5. Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude 173
C. ÉTUDES D'AIDE À LA CONCEPTION 176
1. Modélisation du trafic engendré 177
1.1 Phase 1 177
1.2 Phase 2 179
2. Étude de potentiel en EnR et d'approvisionnement 182
2.1 Potentiel d'approvisionnement énergétique 182
2.2 Étude des scénarios d'approvisionnement 183
3. Volet Climat / Bilan carbone 184
3.1 Scénario « Sans projet » 184
3.2 Scénario « Avec projet » 185
3.3 Impact carbone du projet 187
3.4 Propositions de mesure Éviter-Réduire-Compenser pour le climat 190
4. Densité des constructions sur le secteur 190

5. Objectifs de densité et de végétalisation des constructions 191
5.1 Densité des constructions sur le permis d'aménager 191
5.2 Densité des futurs lots 192
D. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS CADRES 194
1. Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'égalité du Territoire de Grand est (SRADDET) 195
2. Le S.D.A.G.E. et le S.A.G.E 199
2.1 Compatibilité avec le S.DA.G.E. Rhin-Meuse 199
3. Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) 204
4. Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) 209
4.1 Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) 209
4.2 Zonage 210
4.3 OAP Territoriale « Méchelle-Picot-Plaine Flageul » 214
4.4 OAP thématiques 218
5. Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) 219
5.1 Objectifs du plan 219
5.2 Contribution du projet à l'atteinte des objectifs du PCAET 220
6. Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'État et Plan d'exposition au bruit 220
E. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 223
1. Évaluation des incidences Natura 2000 224
1.1 Contexte réglementaire 224
1.2 Au droit du site 224
1.3 ZSC Plateau de Malzéville 225
1.4 ZSC Vallée de la Moselle du fond de Monvaux au vallon de la Deuille, ancienne poudrière de Bois sous Roche 227
1.5 ZPS Vallée de la Moselle (secteur Chatel-Tonnoy) 233
1.6 ZSC Vallée du Madon (secteur Haroué / Pont-Saint-Vincent), du Brenon et carrières de Xeuilley 237
1.7 Conclusion 241
F. IDENTIFICATION DES IMPACTS ET PROPOSITION DES MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER 244
1. Définition des impacts 245
2. Définition des mesures 245

3. Justification de la présentation utilisée pour la suite du rapport 246
3.1 Climat (enjeu élevé) 247
3.2 Topographie (enjeu faible) 248
3.3 Géologie/pédologie (enjeu faible) 249
3.4 Eaux souterraines (enjeu élevé) 250
3.5 Eaux superficielles (enjeu moyen) 251
3.6 Risques naturels (enjeu élevé) 252
3.7 Zones humides (enjeu faible) 253
3.8 Zonages réglementaires (enjeu faible) 255
3.9 Flore et habitats (enjeu faible à moyen) 258
3.10 Faune (enjeu faible à moyen) 261
3.11 Démographie, économie et social (enjeux faibles) 269
3.12 Paysage et patrimoine (enjeu faible) 270
3.13 Risques industriels et technologiques (enjeu nul) 271
3.14 Pollutions des sols (enjeu faible) 272
3.15 Trafic (enjeu faible) 273
3.16 Ambiance acoustique (enjeu faible) 274
3.17 Qualité de l'air (enjeu faible) 275
3.18 Réseaux divers (enjeu faible) 276
4. Mesures d'accompagnement 277
5. Mesures de suivi 280
6. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets 284
6.1 Projet de chaufferie Biomasse Dalkia 284
6.2 Autres projets 286
G. ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 287
1. Recueil des données 288
2. Études spécifiques 289
2.1 Informations générales 289
2.2 Étude faune-flore habitats 290
3. Difficultés et contraintes rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact 293

Annexes

Annexe 1 Plans de projet – CMAF – 09/2025 294

Annexe 2 Courrier en réponse au dossier d'examen au cas par cas – DREAL Grand Est – 18/05/2025 295

Annexe 3 Étude Faune-Flore-Habitats – NEOMYS – 2024 296

Annexe 4 Diagnostic de zones humides – EKKOIA – 2024 297

Annexe 5 Étude de circulation - SYSTRA – 2026 298

Annexe 6 Volet énergie et climat de l'évaluation environnementale – SOLARES BAUEN – 2026 299

Illustrations

Illustration 1 : Localisation des terrains au sein de la commune de Tomblaine – Source Géoportail 20

Illustration 2 : Découpage du projet en 2 tranches – Source CMAF 21

Illustration 3 : Plan de l'opération – détail des parcelles Tranches 1 et 2 – Source : CMAF 23

Illustration 4 : Plan de masse général – Source : CMAF 24

Illustration 5 : Plans paysager Permis d'Aménager – Source : VL PAYSAGE 25

Illustration 6 : Plans de circulation au sein de l'opération Permis d'Aménager – Source : CMAF 26

Illustration 7 : Plans de circulation au sein de l'opération Permis d'Aménager – Source : CMAF 28

Illustration 8 : Représentation de la topographie aux alentours du site 29

Illustration 9 : Cartographies des zones humides identifiées et sondages pédologiques – Source EKKOIA 30

Illustration 10 : Cartographie des Habitats – Source NEOMYS 31

Illustration 11 : Cartographie des cantons d'espèces patrimoniales d'oiseaux identifiées – Source NEOMYS 32

Illustration 12 : Cartographie des amphibiens – Source NEOMYS 32

Illustration 13 : Cartographie insectes patrimoniaux – Source NEOMYS 33

Illustration 14 : Carte de bruit stratégique routier selon l'indicateur Lden – Source : PPBE du Grand.Nancy 2023 34

Illustration 15 : Plan de zonage du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole 37

Illustration 16 : Localisation des deux projets 44

Illustration 17 : Localisation du projet - Source Géoportail 49

Illustration 18 : Schéma de l'OAP territoriale « Méchelle-Picot-Plaine Flageul » – Source : PLUi du Grand Nancy 50
Illustration 19 : Localisation des terrains au sein de la commune de Tomblaine – Source Géoportail 57
Illustration 20 : Plan de situation – Source GEOPORTAIL 58
Illustration 21 : Localisation des vues du site présentées dans les pages suivantes – Source ARCHIMED Environnement 60
Illustration 22 : - Fig. 1 en date de 12/2024 – Source : CMAF 61
Illustration 23 : Fig. 2 en date de 12/2024 – Source : CMAF 61
Illustration 24 : Fig. 3 en date de 12/2024 – Source : CMAF 62
Illustration 25 : Fig. 4 en date de 12/2024 – Source : CMAF 62
Illustration 26 : - Fig. 5 en date de 12/2024 – Source : CMAF 63
Illustration 27 : - Fig. 6 en date de 12/2024 – Source : CMAF 63
Illustration 28 : Représentation de l'emprise du site en 1946 – Source IGN Remonter le temps 64
Illustration 29 : Représentation de l'emprise du site en 1988 – Source IGN Remonter le temps 65
Illustration 30 : Représentation de l'emprise du site en 2009 – Source IGN Remonter le temps 65
Illustration 31 : Projet paysager pour l'ensemble de l'opération – tranches 1 et 2 – Source : CMAF 70
Illustration 32 : Plan des flux de circulation routière sur le projet – Source : CMAF 71
Illustration 33 : Plan des voiries et de revêtement Tranche 1 – Source : Lollier Ingénierie 76
Illustration 34 : Plan de gestion des eaux pluviales Tranche 1 – Source : Lollier Ingénierie 76
Illustration 35 : Plan de masse d'une version initiale du projet de la plaine Flageul – Source : CMAF 78
Illustration 36 : Autre version du Plan Masse du projet – Source : CMAF 79
Illustration 37 : Définition des périmètres d'études - Source ARCHIMED Environnement 81
Illustration 38 : Graphique représentant l'ensoleillement, les jours partiellement ensoleillés et les jours nuageux à Nancy – Source : Meteoblue 82
Illustration 39 : Rose des vents pour la station de Nancy-Essey – Source : Meteo France 83
Illustration 40 : Représentation de la topographie du site – Source : Lidar 85
Illustration 41 : Cartographie de la géologie du site – Source INFOTERRE 86
Illustration 42 : Localisation du point BSS000SFEU – Source Infoterre 87
Illustration 43 : Cartographie des différents types de sols dominants à large échelle – Source EKKOïA 88
Illustration 44 : Localisation des points de la BSS indiquant une profondeur des eaux souterraines – Source : Inforterre 89
Illustration 45 : Localisation des aires de protection des captages d'eau potable à proximité du site – Source : ARS Grand est 90

Illustration 46 : Localisation des ouvrages BSS à proximité du site – Source : Infoterre 91
Illustration 47 : Eaux superficielles et souterraines du Grand Nancy – Source PLU de Tomblaine 92
Illustration 48 : Cartographie du contexte hydrographique aux alentours du site Flageul – Source IGN ... 93
Illustration 49 : Cartographie des inondations par remontée de nappe – Source : Géorisques 94
Illustration 50 : Cartographie des sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail 96
Illustration 51 : Localisation des ZNIEFF de type 1 à proximité du site – Source Géoportail 100
Illustration 52 : Localisation des ZNIEFF de type 1 à proximité du site – Source Géoportail 100
Illustration 53 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE de Lorraine 102
Illustration 54 : Cartographie de la sous trame forestière – Source Grand-Nancy 103
Illustration 55 : Cartographie de la sous trame ouverte – Source Grand-Nancy 104
Illustration 56 : Cartographie de la sous trame thermophile – Source Grand-Nancy 105
Illustration 57 : Cartographie de la sous trame humide – Source Grand-Nancy 106
Illustration 58 : Cartographie de sensibilité des éléments de la TVB– Source Grand-Nancy 107
Illustration 59 : Cartographie de la Trame Verte et Bleue du Grand Nancy 108
Illustration 60 : Cartographie des APPB concernant le site - Source Géo-IDE 110
Illustration 61 : Cartographie des zones potentiellement humides – Source Agrocampus 111
Illustration 62 : Cartographie des zones potentiellement humides – Source Géo IDE 112
Illustration 63 : Cartographies des zones humides identifiées et sondages pédologiques – Source EKKOIA 113
Illustration 64 : Cartographie des enjeux liés au Milan royal – Source IDF interministérielle Géo-IDE 114
Illustration 65 : Cartographie des enjeux liés à l'Azurée du Serpolet – Source IDF interministérielle Géo-IDE 115
Illustration 66 : Définition de l'aire d'étude de l'étude faune-flore – Source ARCHIMED Environnement.. 118
Illustration 67 : Cartographie des Habitats – Source NEOMYS 120
Illustration 68 : Cartographie de la Flore patrimoniale– Source NEOMYS 121
Illustration 69 : Cartographie des mammifères – Source NEOMYS 123
Illustration 70 : Cartographie de localisation des chiroptères – Source NEOMYS 125
Illustration 71 : Cartographie de localisation habitats favorables des chiroptères – Source NEOMYS 126
Illustration 72 : Cartographie des espèces protégées d'oiseaux nicheurs – Source NEOMYS 128
Illustration 73 : Cartographie des cantons d'espèces patrimoniales d'oiseaux identifiées – Source NEOMYS 129
Illustration 74 : Cartographie des reptiles – Source NEOMYS 131
Illustration 75 : Cartographie des amphibiens – Source NEOMYS 132

Illustration 76 : Cartographie insectes patrimoniaux – Source NEOMYS 134
Illustration 77 : Cartographie des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes – Source NEOMYS 136
Illustration 78 : Offre sportive dans les alentours – Source OpenStreetMap 146
Illustration 79 : Offre en loisirs alentour – Source OpenStreetMap 146
Illustration 80 : Localisation des monuments historiques et de leur aire de protection aux alentours du site – Source : Atlas des patrimoines 150
Illustration 81 : Cartographie des sites à risque technologique autour de la zone d'étude – Source : Infoterre 152
Illustration 82 : Photo aérienne du site en 1943 avec traces de bombardement visibles – Source IGN Remonter le Temps 153
Illustration 83 : Plan de localisation des sites CASIAS, ex-Basol et SIS proches du projet – Source : Infoterre 154
Illustration 84 : PEB de l'Aéropôle Nancy-Essey – Source : Géoportail 157
Illustration 85 : Carte de bruit stratégique routier selon l'indicateur Lden – Source : PPBE du Grand.Nancy 2023 158
Illustration 86 : Accessibilité routière de la Plaine Flageul – Source : SYSTRA 160
Illustration 87 : Aménagements cyclables à proximité du projet – Source : Géovélo 161
Illustration 88 : Accessibilité du projet d'aménagement de la Plaine de Flageul – Source : Stan / data.gouv.fr 162
Illustration 89 : Conditions de circulations habituelles un mardi aux heures de pointe autour du projet – Source : Google Maps 163
Illustration 90 : Localisation du carrefour Avenue Pottier / Rue de la Grande Haie – Source : SYSTRA 165
Illustration 91 : Localisation du carrefour giratoire Avenue Pottier / Auchan – Source : SYSTRA 166
Illustration 92 : Réserve de capacité pour les axes du carrefour RD2020 / Accès Auchan – Source : SYSTRA 166
Illustration 93 : Moyenne annuelle de NO2 en 2022 – Source ATMO Grand est 169
Illustration 94 : Moyenne annuelle de PM10 en 2022 – Source ATMO Grand est 170
Illustration 95 : Moyenne annuelle de PM2.5 en 2022 – Source ATMO Grand est 170
Illustration 96 : Réseau d'assainissement autour du site – Source PLU de Tomblaine 171
Illustration 97 : Réseau d'eau potable autour du site – Source PLU de Tomblaine 172
Illustration 98 : Plan masse du projet global – source CMAF 192
Illustration 99 : Plan thématique « Espaces verts, paysagers et nature » du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole 193
Illustration 100 : Plan de zonage du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole 211

Illustration 101 : Plan thématique « Stationnement » du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole 212

Illustration 102 : Plan thématique « Espaces verts, paysagers et nature » du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole 213

Illustration 103 : Schéma de l'OAP territoriale « Méchelle-Picot-Plaine Flageul » – Source : PLUi du Grand Nancy 215

Illustration 104 : Carte de bruit stratégique routier selon l'indicateur Lden – Source : PPBE du Grand.Nancy 2023 221

Illustration 105 : PEB de l'Aéropôle Nancy-Essey – Source : Géoportail 222

Illustration 106 : Cartographie des zones Natura 2000 aux alentours du projet – Source INPN 225

Illustration 107 : Cartographies des zones humides identifiées et sondages pédologiques – Source EKKOIA 253

Illustration 108 : Cartographies des secteurs sanctuarisés 253

Illustration 109 : Cartographies de l'état des haies et fourrés 256

Illustration 110 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source : Bruxelles Environnement 257

Illustration 111 : Cartographies de l'état des haies et fourrés 259

Illustration 112 : Cartographies des tranches d'aménagement 1 et 2 et secteurs préservés 259

Illustration 113 : Cartographies de l'état des haies et fourrés 262

Illustration 114 : Hibernaculum à gauche, tas de branche au centre, tas de mulch à droite 262

Illustration 115 : Schémas et dimensionnements d'un gîte à hérisson – Source le hameau des hérissons 263

Illustration 116 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source. : Bruxelles Environnement 264

Illustration 117 : Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire – Source : Acere 265

Illustration 118 : Schéma des horaires d'éclairage en fonction de la localisation – Source : OFB 266

Illustration 119 : Localisation des mesures ERC biodiversité proposées – Source ARCHIMED Environnement 267

Illustration 120 : Schéma de principe d'un hibernaculum 268

Illustration 121 : Schéma des aménagements en faveurs des insectes 278

Illustration 122 : Cartographie des mesures d'accompagnements 279

Illustration 123 : Localisation les deux projets sur la Plaine Flageul 285

Tableaux

Tableau 1 : Noms et qualification des rédacteurs de l'étude d'impact ou des études ayant contribuées à sa réalisation 18
Tableau 2 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude 35
Tableau 3 : Sites internet et bases de données consultés 48
Tableau 4 : Tableau de calculs des volumes globaux – Source : Lollier Ingénierie 75
Tableau 5 : Répartition mensuelle des températures et des précipitations sur la période 1991-2020 82
Tableau 6 : Liste des sites Natura 2000 à proximité du site – Source : INPN 96
Tableau 7 : Liste des ZNIEFF à proximité du site – Source : INPN 98
Tableau 8 : Liste des corridors et réservoirs de biodiversité à proximité du site – Source : INPN 101
Tableau 9 : Liste des espèces à enjeux listées sur le site Faune Grand-Est observées sur et à proximité direct du site 117
Tableau 10 : Niveau d'enjeu spécifique de l'habitat 138
Tableau 11 : Niveau d'enjeu spécifique des espèces végétales 139
Tableau 12 : Principe de détermination de l'enjeu global pour la biodiversité – Source NEOMYS 140
Tableau 13 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la faune et la flore – Source des résultats des enjeux NEOMYS 141
Tableau 14 : Contexte démographique de la zone d'étude (dernières données disponibles au 01/01/2025) – Source : INSEE 143
Tableau 15 : Histogramme de l'évolution démographique de Tomblaine – Source : INSEE 144
Tableau 16 : Caractéristique de l'emploi de la zone d'étude (dernières données disponibles au 01/01/2025) – Source : INSEE 144
Tableau 17 : Caractéristiques des activités économiques de la zone d'étude (dernières données disponibles au 01/01/2025) – Source INSEE 145
Tableau 18 : Recommandations de l'OMS – Source OMS 2018 155
Tableau 19 : Valeurs limites fixées par la France – source Arrêté 04/04/2006 : Recommandations de l'OMS – Source OMS 2018 156
Tableau 20 : Valeurs limites et objectifs (directive européenne) 168
Tableau 21 : Lignes directrices de l'OMS (mises à jour fin 2021) 168
Tableau 22 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude 173
Tableau 23 : Tableau de synthèse des potentiels d'utilisation EnR pour le projet – Source : SOLARES BAUEN 2026 182
Tableau 24 : Consommation en énergie finale pour chaque scénario – Source : SOLARES BAUEN 183

Tableau 25 : Bilan annuel des emissions de GES pour chaque scénario – Source : SOLARES BAUEN 184
Tableau 26 : Évolution des émissions de gaz à effet de serre par secteurs de 2005 à 2019 – Source : PCAET Grand Nancy 184
Tableau 27 : EGES annuelles induites par scénario – Source : SOLARES BAUEN 186
Tableau 28 : Répartition des déchets selon la gestion – Source : SOLARES BAUEN 187
Tableau 29 : Récapitulatif des postes d'émissions de GES liées au projet – Source : SOLARES BAUEN 188
Tableau 30 : Courbe évolutive des émissions de GES du projet à 50 ans – Source : SOLARES BAUEN 189
Tableau 31 : Récapitulatif des postes d'émissions de GES liées au projet – Source : SOLARES BAUEN 189
Tableau 32 : Compatibilité du projet avec les objectifs du SRADDET Grand est Territoire 195
Tableau 33 : Enjeux et orientations fondamentales du SDAGE du bassin Rhin-Meuse 2022-2027 199
Tableau 34 : Enjeux du SCoT du sud-Meurthe-et-Moselle – Source PADD du SCoT sud 54 204
Tableau 35 : Orientations du PADD 209
Tableau 36 : Récapitulatif des mesures à mettre en œuvre 282
Tableau 37 : Liste des études issues utilisées pour caractériser l'analyse de l'état initial du site 289
Tableau 38 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions - NEOMYS 290

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	
MAÎTRE D'OUVRAGE	Credit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF)
SITE	Plaine Flageul
ADRESSE	Rue Christian Moensch / Avenue Nelson Mandela, 54150 TOMBLAINE
MISSION	Rapport d'étude d'impact
RÉFÉRENCE	D2025-132-RREG01

VERSIONS		
VERSION	DATE	OBSERVATIONS/MODIFICATIONS
V0	17/04/2026	

CHEF DE PROJET	Charline TOUSSAINT
SUPERVISEUR	Amandine KUBLER

SIGNATAIRES		
RÔLE	NOM	SIGNATURE
RÉDACTION	Aurélien VEDOVATO	
VÉRIFICATION TECHNIQUE	Charline TOUSSAINT	
APPROBATION	Amandine KUBLER	

Glossaire - Acronymes

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AEI : Alimentation en Eau Industrielle

AEP : Alimentation en Eau Potable

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

ARR : Analyse des Risques Résiduels

ARS : Agence Régionale de Santé

ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces

BASIAS : Inventaire historique de Sites Industriels et Activités de Service

BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CARMEN : CARtographie du Ministère de l'ENvironnement

CNTP : Conditions Normales de Température et de Pression

CPHE : Cote des Plus Hautes Eaux

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDT : Direction Départementale des Territoires

DSP : Délégation de service public

ECS : Eau chaude sanitaire

EPT : Établissement public territorial

EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

INERIS : Institut national de l'environnement industriel et des risques

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

INRS : Institut national de recherche et de sécurité

ISDI : Installations de stockage de déchets inertes (ex classe 3)

ISDND : Installations de stockage de déchets non dangereux (ex classe 2)

ISDD : Installations de stockage de déchets dangereux (ex classe 1)

OAP : Orientation d'Aménagement et de Programmation

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAPI : Programmes d'Actions de Prévention des Inondations

PCAET : Plan Climat Air Énergie du Territoire

PDU : Plan de Déplacement Urbain

PGCSPS : Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé

PLD : Plan Local de Déplacements

PLM : Plan Local des Mobilités

PLH : Programme Local de l'Habitat

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNA : Plan National d'Action

PNR : Parc Naturel Régional

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PPBE : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologique

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCOT : Schéma de Cohérence Territorial

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

SRT : Surface thermique au sens de la réglementation thermique

TEF : Facteur d'équivalence toxique

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

I. IDENTIFICATION DES PÉTITIONNAIRES

1. Identification des pétitionnaires

Le projet est porté par le Crédit Mutuel Aménagement Foncier (C.M.A.F), Agence de Lorraine-Champagne

Représentée par Mme Jessica SCHMIDT, Directrice d'agence

Adresse : 16 Rue Pierre Simon de Laplace, 57070 METZ

Tél : +33387316543

N° SIRET : 78879792600144

Personne en charge du projet : Mr. Victor PARRA

Tél : + 33674107497

Mail : victor.parra@cm-activites-immo.fr

2. Noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation

Tableau 1 : Noms et qualification des rédacteurs de l'étude d'impact ou des études ayant contribuées à sa réalisation

SOCIETE	MISSION	NOM
ARCHIMED ENVIRONNEMENT	Rédaction de l'évaluation environnementale	Charline TOUSSAINT- Directrice de projet réglementaire – 15 ans d'expérience Aurélien VEDOVATO – Ingénieur environnement et règlementaire – 4 ans d'expérience Amandine KUBLER – ingénieur en environnement, généraliste – fondatrice et présidente de la société – 18 ans d'expérience Adeline EBERLE – ingénieur écologue généraliste – 5 ans d'expérience
SOLARES BAUEN	Étude énergétique Bilan EGES	Paul-Louis SADOUL – Chef de projet / responsable AMO et urbanisme – 18 années d'expérience
SYSTRA	Étude de trafic	Lukas GIORDANO – Chargé d'étude mobilité – 4 années d'expérience

II. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

1. Contexte et localisation du projet

Le projet d'aménagement du pétitionnaire est localisé sur la Plaine Flageul de Tomblaine, dans un environnement ouvert et essentiellement constitué de prairies et de quelques aménités de loisir, à l'Est de Nancy, rue de la Grande Haie.

Il intègre les parcelles cadastrées n° 160, 837, 62 et 146 (en partie) de la section AI ainsi que la parcelle 243 de la section AD et s'étend sur environ 15,7.

L'opération comprend 2 tranches, la première de 10,9 ha (2,5 ha de zone humide préservée et 8,4 ha d'aménagement) dont le permis d'aménager est déposé en 2025 et la seconde, d'environ 4,5 ha, qui sera réalisée ultérieurement (et nécessitera une mise à jour de la présente étude d'impact).

Illustration 1 : Localisation des terrains au sein de la commune de Tomblaine – Source Géoportail

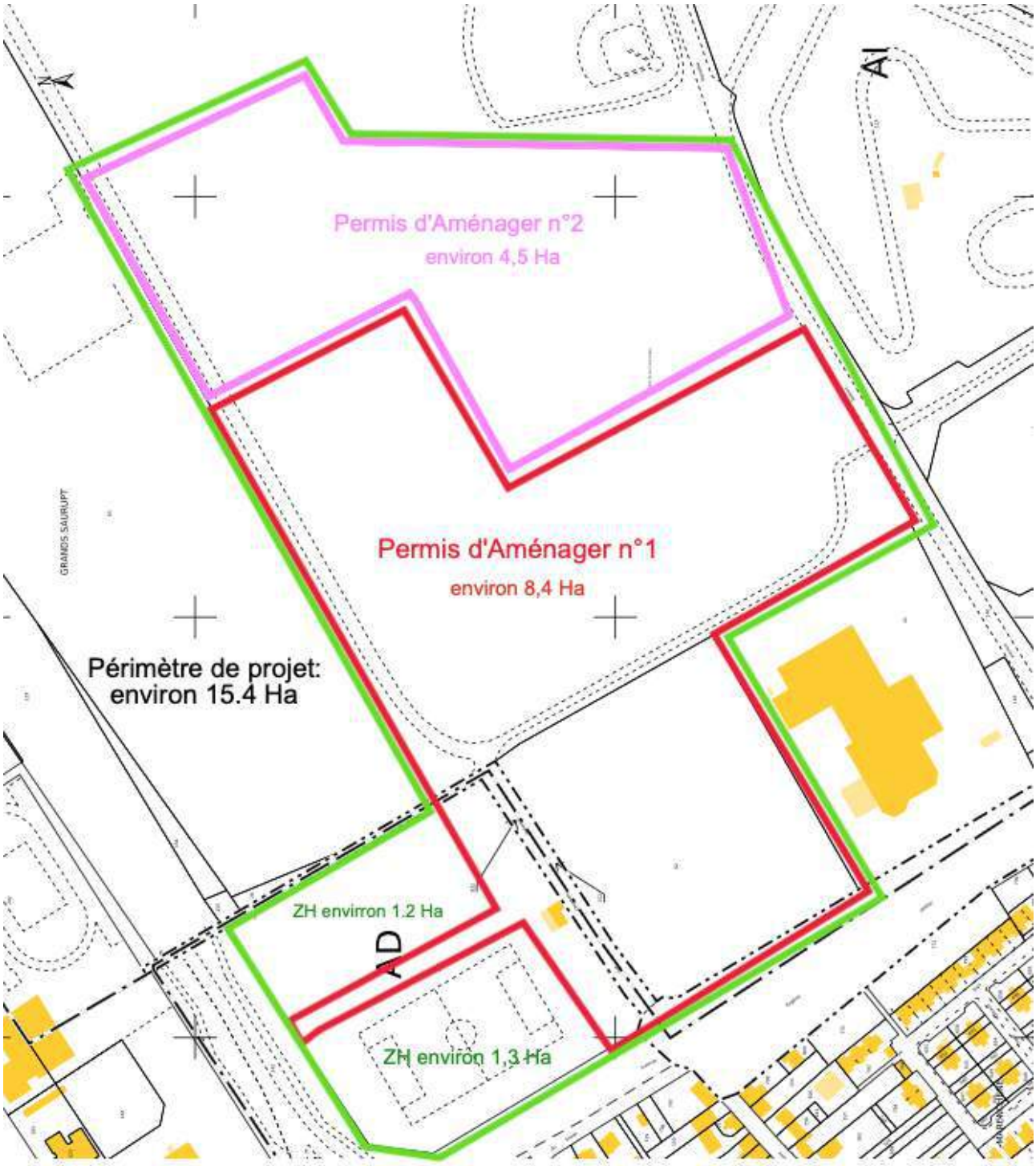


Illustration 2 : Découpage du projet en 2 tranches – Source CMAF

Par convention, et sauf précision contraire, les plans/images/cartographies présentés dans ce document sont systématiquement positionnés avec le nord pointant vers le bord supérieur de la page.

2. Contexte règlementaire

Le projet, prenant place sur un périmètre opérationnel de 15,7 ha, est concerné par la rubrique 39 de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, qui le soumet à évaluation environnementale :

- Rubrique 39 : « Opérations d'aménagement dont le terrain est supérieur ou égal à 10 ha ».

Par ailleurs, au regard des superficies, et en application du décret n°2022-989 du 4 juillet 2022 entré en vigueur le 25/07/2022, relatif à la déclaration en matière de police de l'eau, le projet doit également être soumis au dépôt d'un Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau pour la rubrique suivante :

- Rubrique 2.1.5.0. : « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha ».

3. Présentation du projet et de son évolution

3.1 Présentation du projet

3.1.1 Contexte et objectifs

Le projet constitue la première phase de création d'un pôle métropolitain dédié aux sports, aux loisirs et à la nature, sur le site de la Plaine Flageul à Tomblaine. L'aménagement vise à requalifier une plaine aujourd'hui composée de friches, d'anciennes plateformes et de voiries désaffectées, afin d'y développer un nouveau quartier attractif et cohérent avec les orientations urbaines de la Métropole du Grand Nancy.

3.1.2 Organisation générale du projet

Le projet prévoit la démolition de bâtiments obsolètes, la requalification de la rue Moench et la création d'une nouvelle voie qui traverse et structure le quartier. Cette voie s'articule autour d'un grand espace vert triangulaire constituant la future plaine de jeux, véritable cœur de vie du site. De larges espaces végétalisés bordent le tracé assurant des transitions douces avec les prairies humides à l'ouest et les espaces ouverts de la Plaine Flageul à l'est. Plusieurs lots destinés à accueillir des activités, sont créés de part et d'autre de la voie nouvelle, dont les profils et matériaux favorisent les circulations douces. Les stationnements sont prévus en revêtements perméables afin de limiter l'imperméabilisation.

GRANDS SAURUPT

ILOT F
Surf. : 12638m2

Phase 2
Surf. : 46948m2

ILOT E 2
Surf. : 14866m2

ILOT D
Surf. : 10694m2

ILOT E 1
Surf. : 9573m2

ILOT B
Surf. : 9232m2

Phase 1
Surf. : 76783m2

ILOT C2
Surf. : 6149m2

ILOT C1
Surf. : 14800m2

Espace public

ILOT Ferme
Surf. : 1373m2

ILOT A
Surf. : 23528m2

Zone humide 2
Surf. : 12438m2

Zone 4
Surf. : 2636m2

Zone 3

Zone humide 1
Surf. : 13149m2

Phase 1

Phase 2

GRANDS SAURUPT

Phase 2
Surf. : 46948m2

Phase 1
Surf. : 76783m2

Zone humide 2
Surf. : 12438m2

Zone 4
Surf. : 2636m2

Zone 3

Zone humide 1
Surf. : 13149m2

MOE :

Alain Casari
Architecte DPLG Urbaniste OPQU

Lollier ingénierie

Crédit Mutuel Aménagement Foncier

Projet : PLAINE FLAGEUL
Loc. : TOMBLAINE

Provisoire

N° **PA 4a**

Titre : Détail parcelles

Phase : **Permis d'aménager**
Echelle : 1:2500
Date : Avril 25
Indice de la Phase : B
Indice du document :

Lance TRANCHE		Contenance en m²	CA HT	remplissage	SDP /Mtn	SDP affectée	nuan
	Mtn A-Ancien	10000	880 000 €		5100		-5100
	Mtn A+	10000	850 000 €		5000		-5000
	Mtn B		844 000 €		4937		-4937
	Mtn C1		695 000 €		5100		-5100
	Mtn C2		626 000 €		4856	0	-4856
	Mtn D	10700	908 000 €		5351		-5351
TOTAL		62246	4 904 000 €		30625		-30625
Lance TRANCHE	Mtn E	22270	1 877 000 €		11025		-11025
	Mtn F	14729	1 751 000 €		7385		-7385
TOTAL		37000	3 229 000 €		19000		-19000
TOTAL GENERAL		99244	7 624 000 €		49622	0	-49622

MOE :

Alain Casari
Architecte DPLG Urbaniste OPQU

Projet : PLAINE FLAGEUL
Loc. : TOMBLAINE

Provisoire

N° **PA 4**

Titre : Plan général

Phase :	Permis d'aménager		
Echelle :	1:2500	Date :	Avril 25
Indice de la Phase :	B	Indice du document :	

3.1.3 Environnement, biodiversité et gestion des eaux

Le traitement paysager joue un rôle central : haies écologiques, noues végétalisées et jardins de pluie renforcent la présence de la nature, offrent des habitats variés à la faune locale et améliorent le confort thermique. Ces aménagements contribuent à réduire les ruissellements, à favoriser l'infiltration et à limiter la pression sur le réseau d'assainissement, conformément aux principes de gestion intégrée des eaux pluviales. Le projet participe ainsi à la préservation de la biodiversité, à la lutte contre les îlots de chaleur et à la résilience du quartier face aux épisodes climatiques extrêmes.

Les zones humides identifiées sur la partie nord-ouest du site sont entièrement préservées en étant exclues du périmètre opérationnel.

Illustration 5 : Plans paysager Permis d'Aménager – Source : VL PAYSAGE

3.1.4 Mobilités et espaces collectifs

La hiérarchie des circulations privilégie les piétons et les cyclistes grâce à des cheminements sécurisés et lisibles, tandis que les voies automobiles restent compactes pour réduire la vitesse et les nuisances. Les accès principaux sont assurés par la rue Pottier et un nouveau débouché sur l'avenue Mandela, ainsi qu'une liaison douce requalifiée relie la rue de la Fraternité. Au centre du quartier, un vaste espace collectif sera aménagé ultérieurement pour accueillir des équipements de jeux ou de loisirs, complété par du mobilier urbain pour le confort des usagers.

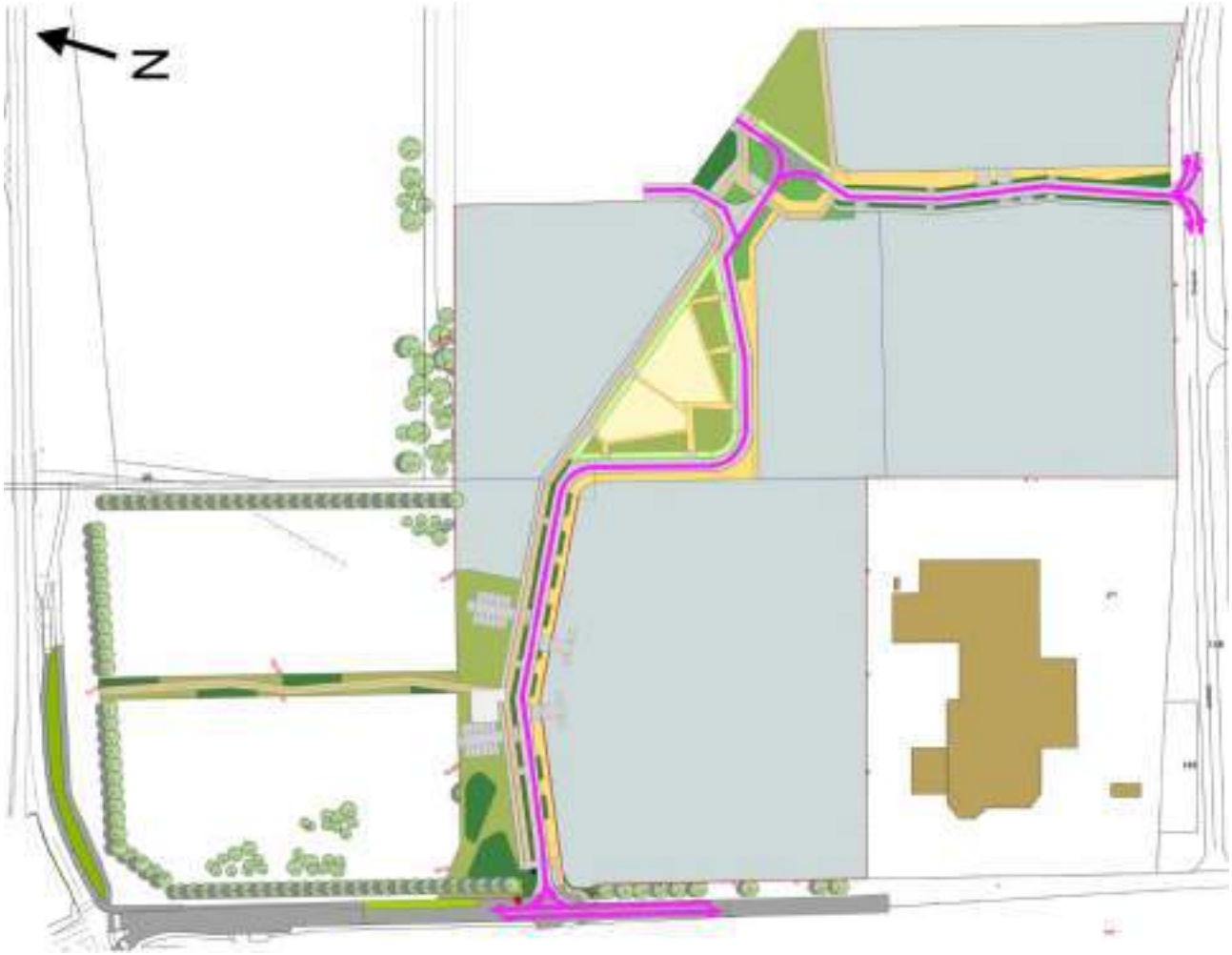


Illustration 6 : Plans de circulation au sein de l'opération Permis d'Aménager – Source : CMAF

3.1.5 Cadre réglementaire et clôtures

Aucune construction ni clôture nouvelle n'est prévue dans le cadre du permis d'aménager. Les clôtures existantes sont conservées et les éventuelles clôtures futures sur les lots seront réalisées par leurs acquéreurs dans le respect des prescriptions d'intégration paysagère prévues pour garantir une cohérence d'ensemble.

3.2 Gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales du projet repose entièrement sur une infiltration à la parcelle et sans aucun rejet vers les réseaux publics. Sur l'espace public, les eaux seront collectées puis infiltrées grâce à un ensemble de noues, bassins et massifs drainants enterrés, reliés entre eux pour répartir les volumes et assurer le fonctionnement même en cas de fortes pluies. Des dispositifs de surverse sont prévus pour gérer les pluies exceptionnelles en orientant l'excédent vers les zones humides existantes.

Sur les parcelles privées, chaque lot devra infiltrer ses eaux pluviales de manière autonome. Le dimensionnement précis des ouvrages sera défini et respectera la doctrine régionale, notamment les seuils d'infiltration à respecter pour les pluies courantes, décennales et centennales.

3.3 Bilan carbone du projet

Le projet génère des émissions de gaz à effet de serre à la fois en phase de construction et en phase d'exploitation. La phase travaux représente environ 45 000 tCO2e, principalement liées à la construction des bâtiments, aux terrassements et au changement d'usage des sols.

En phase d'exploitation, les émissions annuelles s'élèvent à environ 3 400 tCO2e. Le principal poste est de loin celui des mobilités induites, qui représente plus de 80 % des émissions, suivi par les consommations énergétiques (chauffage, refroidissement et électricité). Les autres postes (eau, déchets) restent marginaux.

Sur 50 ans, les émissions totales sont estimées à environ 217 ktCO2e. À l'échelle de la Métropole du Grand Nancy, l'impact du projet augmente les émissions carbone d'environ 0,2 % et 1 % selon les phases. Ainsi, le projet va nécessairement à l'encontre des objectifs de la SNBC, dans la mesure où cette stratégie vise la neutralité carbone d'ici 2050 et où l'aménagement implique des émissions de GES additionnelles, même si celle-ci sont limitées à l'échelle d'un territoire élargie comme la Métropole du Grand Nancy.

3.4 Approvisionnement en énergies renouvelables

Plusieurs scénarios d'approvisionnement énergétique ont été étudiés, allant du raccordement à un réseau de chaleur urbain (RCU SMET) à des solutions décentralisées ou locales (biomasse, géothermie, pompes à chaleur).

Les solutions les plus performantes reposent sur les pompes à chaleur et la géothermie (notamment *via* une boucle d'eau tempérée – BETEG), grâce à leur efficacité énergétique élevée. Le raccordement au réseau SMET constitue également une option pertinente, sous réserve de disponibilité, car il permet de bénéficier d'un mix énergétique majoritairement renouvelable sans gestion locale. À l'inverse, les solutions biomasse, notamment en installations individuelles ou réseaux locaux, apparaissent moins compétitives en raison de coûts d'exploitation et de maintenance plus élevés.

Globalement, les scénarios combinant pompes à chaleur et recours au réseau urbain sont considérés comme les plus adaptés au projet.

3.5 Justification, évolution du projet et alternatives envisagées

3.5.1 Genèse et évolution du projet

Le projet de création d'un grand pôle métropolitain d'activités consacré aux sports et aux loisirs sur la Plaine Flageul à Tomblaine s'inscrit dans une dynamique amorcée depuis plusieurs années. Avant 2019, la Plaine Flageul était déjà considérée comme un site stratégique et susceptible d'accueillir de nouveaux équipements sportifs majeurs. Plusieurs pistes avaient été évoquées, dont l'implantation d'une patinoire ou d'autres équipements de loisirs, ce qui témoignait déjà de l'intérêt porté au potentiel de la zone.

En juillet 2021, le projet est relancé par la Métropole du Grand Nancy. Un appel à projets destiné aux acteurs privés afin de transformer la Plaine en un pôle structuré, combinant équipements sportifs, activités de loisirs, services, restauration ou même hébergement est lancé.

Le Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF) est désigné en décembre 2023 comme aménageur de la Plaine. L'acquisition du foncier par cet opérateur permet de faire entrer le projet dans une phase véritablement opérationnelle. Si la Métropole et la ville de Tomblaine restent impliquées autour des espaces publics, le CMAF pilote désormais le montage du projet, les études et les futures demandes de permis.

3.5.2 Justification

Le projet se justifie notamment par la nécessité de valoriser un site en friche au sein de la Métropole du Grand Nancy. Ce site offre un potentiel important pour accueillir des équipements structurants et créer un nouveau quartier vivant, cohérent avec les orientations urbaines et économiques du territoire. Il s'insère dans un quartier marqué par l'offre sportive et de loisirs, s'intégrant à proximité du complexe du stade Marcel Picot et de l'aéroport de Nancy-Essey, et vient compléter son offre.

Sur le plan social, le projet contribue à améliorer le cadre de vie et à soutenir la santé et le bien-être des habitants. Les aménagements paysagers offriront un environnement apaisant tout en réintroduisant de la nature en milieu urbain. Le projet s'inscrit également dans une logique de développement économique et d'attractivité territoriale, en créant de l'investissement, en créant des emplois et en diversifiant les services proposés aux habitants.

Enfin, le projet se justifie par ses bénéfices environnementaux. La préservation des zones humides, la création de corridors végétalisés, la gestion durable des eaux pluviales et l'utilisation de matériaux perméables contribueront à limiter l'impact écologique du projet.

3.5.3 Solutions de substitution étudiées et raisons du choix du projet

Au fil du temps, le projet a évolué. Initialement un ensemble d'équipements sportifs isolés, il est désormais un véritable quartier multifonctionnel. Il associe activités sportives, loisirs, dynamisme économique et espaces publics de qualité. Les enjeux environnementaux occupent une place cruciale, notamment la préservation des zones humides, des continuités écologiques et la gestion durable des eaux pluviales, qui feront partie des éléments déterminants du futur dossier d'impact.

Illustration 7 : Plans de circulation au sein de l'opération Permis d'Aménager – Source : CMAF

3.6 « Ne rien faire »

Si le projet ne voit pas le jour, la Plaine Flageul restera une friche sous-utilisée en plein cœur d'un quartier économiquement dynamique et diversifié. La Métropole de Nancy manquera la valorisation d'un foncier mobilisable de plus de 15 ha. Les infrastructures existantes continueraient à se détériorer, ce qui pourrait accentuer la dégradation paysagère et limiter l'accessibilité du site aux habitants et aux visiteurs.

Les habitants manqueraient de ces nouvelles infrastructures et d'une nouvelle offre en activités sportives et en loisirs, aussi avantageuse pour leur santé physique que mentale.

Du point de vue environnement et biodiversité, bien que certaines zones humides soient aujourd'hui encore présentes, elles ne bénéficieraient pas de mesures de valorisation ou de protection renforcée comme c'est le cas dans le présent projet. Sans l'opération du pétitionnaire, ces milieux pourraient se retrouver fragilisés par l'abandon ou par des occupations informelles.

4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement

4.1 Milieu physique

Le climat français connaît une évolution marquée, particulièrement dans l'Est du pays, où l'augmentation des températures, la multiplication des épisodes de sécheresse et l'intensification des événements météorologiques extrêmes renforcent la sensibilité environnementale des sites. Même si le climat lorrain n'impose pas de contrainte directe au projet, ces tendances climatiques en font un enjeu important à considérer.

Le projet se situe entre 200 et 210 m d'altitude et présente une topographie globalement plane, avec une légère pente orientée vers le sud-est.

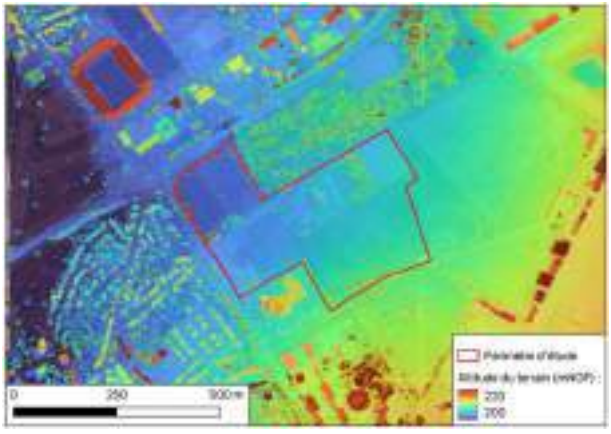


Illustration 8 : Représentation de la topographie aux alentours du site

Sa géologie marneuse se traduit par une mauvaise perméabilité des sols, majoritairement composés de planosols, pélosols, néoluvisols, fluviosols, mais aussi de rendosols et calcisols.

Hydrogéologiquement, le site repose sur la nappe alluviale de la Meurthe. Bien qu'aucune mesure directe n'ait été réalisée sur place, les données de la Banque du Sous-Sol indiquent des eaux souterraines peu profondes dans le secteur, vers environ 2 m, avec un écoulement orienté vers le nord-ouest en direction de la Meurthe. Le projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection associé à un captage d'eau potable.

Le site est entouré de plusieurs cours d'eau : le ruisseau de Grémillon (enterré) au nord, le ruisseau du Vieux Moulin à 1 km au sud et la Meurthe à 500 m à l'ouest. Il n'est pas en zone inondable. En revanche, selon GÉORISQUES, il est soumis à un aléa de remontée de nappe et à un aléa fort de retrait-gonflement des argiles, deux facteurs à intégrer dans la conception du projet.

4.2 Milieu naturel

L'analyse pédologique et écologique du site met en évidence la présence de sols majoritairement argileux à forte capacité de rétention hydrique, favorisant la formation de zones humides. En complément des données bibliographiques, un diagnostic « zone humide » a été confié au bureau d'études EKKOIA. Les investigations de terrain, menées en juin 2024, ont permis de caractériser deux zones humides sur la parcelle nord-ouest du projet, entourée de peupliers (environ 2,5 ha). La texture argileuse y induit une stagnation de l'eau dans les horizons superficiels, créant un milieu propice au développement d'une végétation hygrophile.

Illustration 9 : Cartographies des zones humides identifiées et sondages pédologiques – Source EKKOIA

Le bureau d'étude NEOMYS a fait une étude faune, flore et habitats en 2024, sur l'intégralité du secteur de la Plaine Fageul. Cette étude a été consultée pour la réalisation de la présente étude d'impact.

Les relevés floristiques ont mis en évidence une mosaïque de milieux semi-naturels, dominés par des prairies mésophiles à hygrophiles d'intérêt écologique pour la reproduction et l'alimentation de la faune. Les haies bocagères, composées de Prunellier (*Prunus spinosa*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Églantier (*Rosa canina*) et Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), assurent des fonctions de refuge et de corridor écologique. Quelques fourrés et friches herbacées complètent l'ensemble, constituant des habitats favorables à la petite faune (micromammifères, reptiles). Les ourlets rudéraux et franges prairiales observés ponctuellement présentent un intérêt écologique limité. Aucune espèce végétale protégée n'a été recensée. Les habitats identifiés relèvent d'un patrimoine écologique local, sans caractère remarquable à l'échelle régionale, mais assurant une fonction écologique avérée au sein de la trame verte.

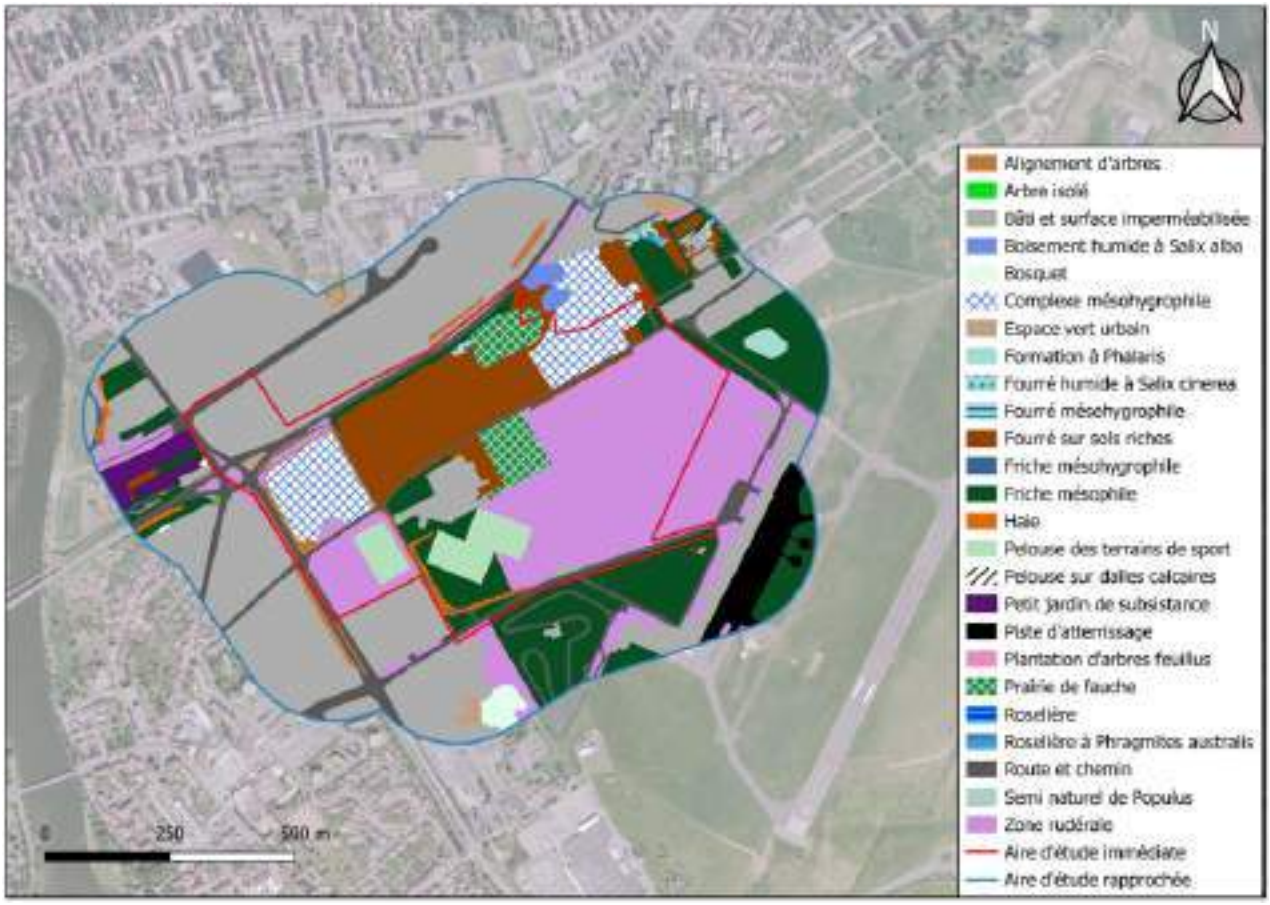


Illustration 10 : Cartographie des Habitats – Source NEOMYS

Les inventaires faunistiques ont révélé un cortège de mammifères communs, tels que le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) et le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*). Ces espèces exploitent principalement les prairies et les haies, jouant ainsi un rôle de déplacement et de refuge pour la petite faune terrestre. Aucun terrier actif de Blaireau d'Europe (*Meles meles*) n'a été observé.

Les inventaires chiroptérologiques, réalisés par détection ultrasonore, ont permis d'identifier huit espèces. Leur activité est concentrée autour des haies, lisières et zones humides, constituant des aires de chasse privilégiées. Aucun gîte de reproduction n'a été mis en évidence, ce qui suggère une utilisation du site comme zone de chasse et de transit entre habitats forestiers et bocagers périphériques. Le potentiel en arbres-gîtes varie de faible à fort selon les secteurs. L'enjeu chiroptérologique est qualifié de modéré.

Les relevés avifaunistiques, conduits entre avril et juillet, ont permis d'identifier une cinquantaine d'espèces, majoritairement inféodées aux milieux ouverts et bocagers. Parmi elles, la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), espèce protégée et nicheuse sur le site, le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) et la Fauvette grisette (*Sylvia communis*) qui présentent un intérêt patrimonial notable. Aucune espèce strictement forestière ni liée aux milieux humides n'a été recensée. L'enjeu avifaunistique est évalué comme modéré à fort sur le secteur global, en particulier pour la Pie-grièche écorcheur, indicatrice de la qualité écologique des milieux bocagers.

Les prospections herpétologiques ont confirmé la présence du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et du Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*). Aucun amphibien en reproduction n'a été observé, les conditions hydriques du site ne permettant pas la formation de zones de reproduction pérennes. Le potentiel d'accueil pour les amphibiens est donc jugé faible.

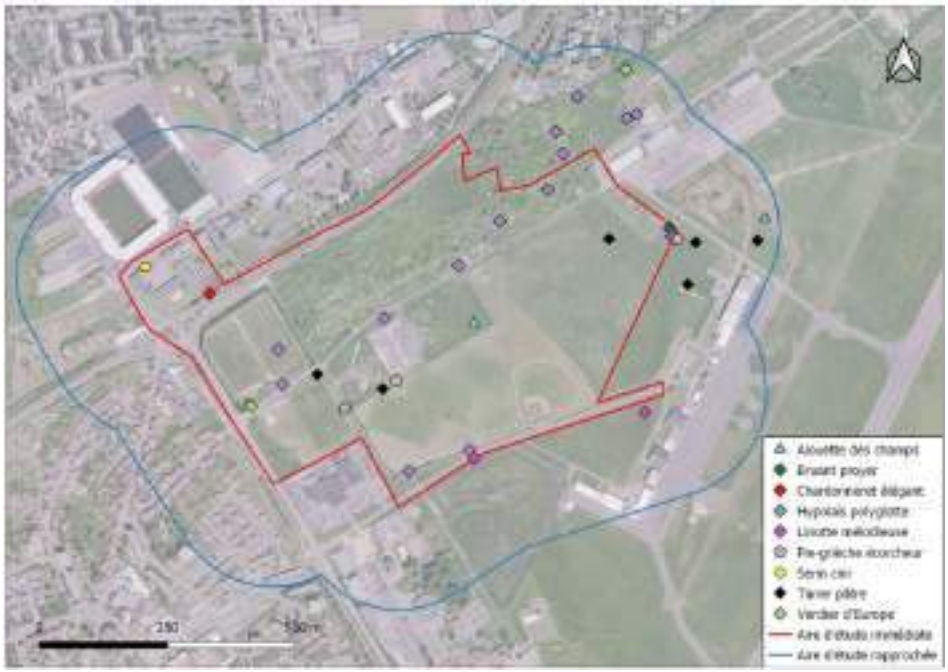


Illustration 11 : Cartographie des cantons d'espèces patrimoniales d'oiseaux identifiées – Source NEOMYS

Les relevés entomologiques ont révélé plusieurs espèces indicatrices de milieux ouverts de bonne qualité, telles que le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), le Flambé (*Iphiclides podalirius*) et le Criquet des pâtures (*Chorthippus parallelus*). Aucune espèce d'intérêt patrimonial majeur n'a été observée, mais la diversité spécifique témoigne du bon état écologique des prairies.

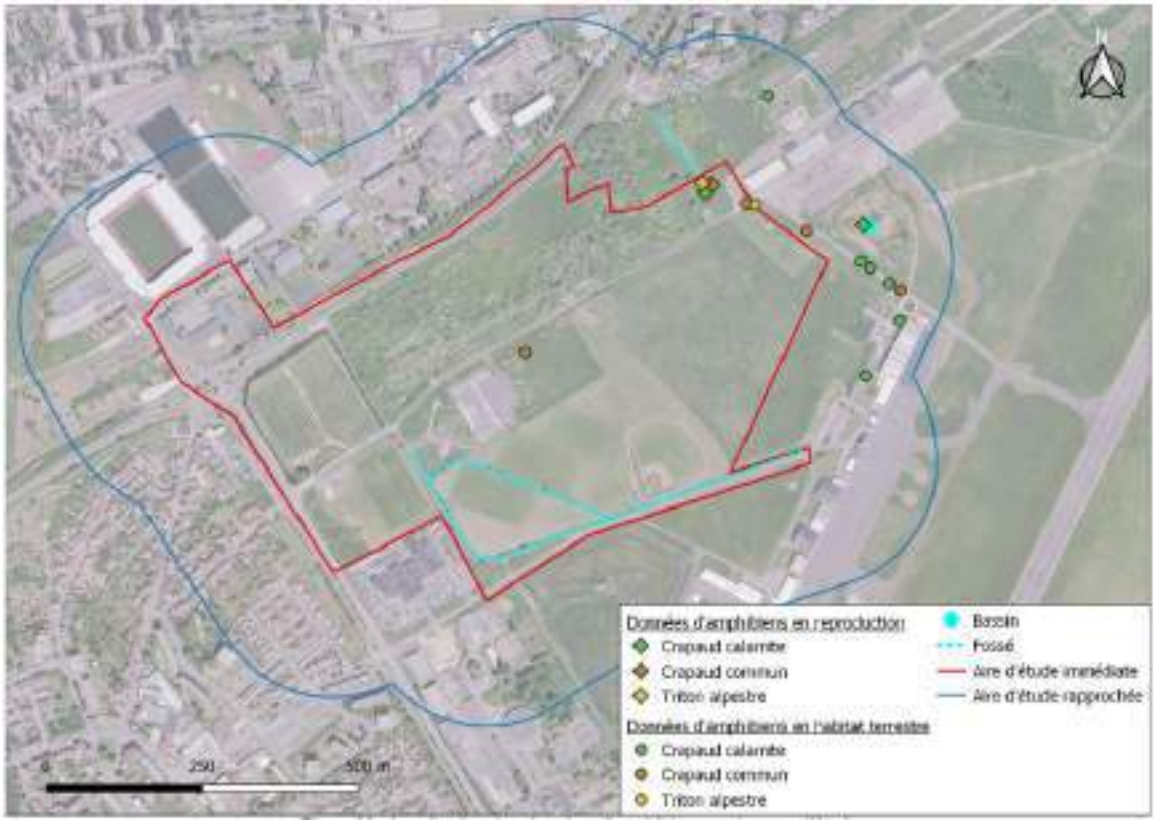


Illustration 12 : Cartographie des amphibiens – Source NEOMYS

Illustration 13 : Cartographie insectes patrimoniaux – Source NEOMYS

Six espèces végétales exotiques envahissantes ont été recensées, nécessitant la mise en œuvre d'une gestion adaptée pour limiter leur propagation et préserver l'intégrité des habitats semi-naturels.

Le site s'inscrit dans une matrice agricole et bocagère encore fonctionnelle, jouant un rôle de zone relais entre les espaces ouverts du plateau et les vallons boisés environnants. Les prairies, friches et haies forment un réseau écologique continu, assurant la connectivité des habitats pour la petite faune terrestre et les chiroptères. La perméabilité écologique est globalement bonne à très bonne, les infrastructures présentes ne constituant pas de barrières majeures aux déplacements. Toutefois, la fragmentation progressive des milieux ouverts et la disparition potentielle de certaines haies représentent une menace pour la connectivité à moyen terme.

Les enjeux écologiques majeurs concernent la préservation et la restauration des haies bocagères, le maintien des prairies naturelles, la protection des zones de reproduction et de chasse de la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), ainsi que la conservation des corridors utilisés par les chiroptères. Ces éléments structurants participent à la fonctionnalité écologique du site. Les enjeux sont qualifiés de modérés à forts, notamment en lien avec la fragmentation potentielle des habitats et la réduction des zones de chasse. Les habitats humides, bien que ponctuels, présentent quant à eux un enjeu écologique faible à moyen.

4.3 Milieu humain

En 2021, la commune de Tomblaine rassemblait un peu plus de 9 000 habitants et s'insère dans une métropole dense et dynamique (le Grand Nancy qui regroupe 20 communes pour environ 260 000 habitants) dont elle est une commune de la banlieue Est. Son développement est marqué par un caractère

essentiellement résidentiel : la commune dispose de quelques équipements publics, un important complexe sportif et des zones d'activités, mais son tissu économique reste limité.

Le projet s'inscrit sur une plaine peu bâtie au sein d'un paysage fortement urbanisé, caractérisée par un environnement composite associant à la fois des zones urbaines denses, des espaces de respiration paysagère (parcs, friches, corridors boisés) et des secteurs agricoles encore présents en bordure de métropole.

Sur le plan patrimonial, le secteur ne comporte aucun monument historique immédiat ni site inscrit à proximité directe du terrain. Toutefois, plusieurs bâtiments protégés ou éléments d'intérêt patrimonial se trouvent dans un rayon de 1 à 3 km.

Dans le secteur Flageul, un risque pyrotechnique peut persister en raison des bombardements de l'aéroport voisin en temps de guerre, mais les données disponibles n'indiquent aucune pollution sur la zone d'implantation. La proximité d'installations classées (ICPE) non SEVESO constitue une contrainte faible, sans incidence notable sur la compatibilité avec le projet.

Le projet bénéficie d'une bonne accessibilité : présence de voies structurantes à proximité, bon raccordement au réseau de transports en commun de la métropole, et intégration dans un maillage cyclable en développement, ce qui favorise les mobilités douces. A l'heure actuelle, les circulations sur le secteur sont fluides et les différents axes autour du projet disposent de réserves de capacité confortables, dont l'avenue Eugène Pottier (RD220) malgré les pointes de trafic en heure de pointe du matin (HPM) et en heure de pointe du soir (HPS) selon la direction.

L'environnement sonore est marqué par un bruit routier modéré provenant des axes de circulation proches, sans dépasser les seuils courants d'exposition. Le site n'est pas concerné par des nuisances liées au trafic aérien.

Illustration 14 : Carte de bruit stratégique routier selon l'indicateur Lden – Source : PPBE du Grand.Nancy 2023

Concernant la qualité de l'air, les modélisations d'ATMO Grand Est montrent des niveaux conformes aux valeurs limites européennes. Quelques dépassements ponctuels des lignes directrices plus strictes de l'OMS sont notés. Toutefois, ces concentrations sont plus faibles que dans le reste de la métropole.

Enfin, le terrain n'est soumis qu'à un nombre limité de servitudes d'utilité publique, essentiellement liées à des canalisations, des réseaux souterrains et des dispositifs de gestion des eaux pluviales.

L'ensemble de ces éléments confirme que le site présente une bonne compatibilité d'accueil pour le projet, avec des contraintes maîtrisées.

4.4 Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

Tableau 2 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

MILIEU	THEMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
Milieu physique	Climat	Élevé	Enjeu national
	Topographie	Faible	La topographie du site est plane et est en pente ascendante vers le Sud-Est. L'altitude varie entre 200 et 210 m NGF.
	Géologie	Faible	Le site repose au droit de marnes. La géologie n'oppose pas de contrainte particulière.
	Eaux souterraines	Élevé	Le site d'étude ne repose pas au droit d'un aquifère mais sur un domaine comprenant des aquifères locaux avec intercalations d'argiles et de marnes. La bibliographie indique la présence d'eaux souterraines dans le secteur a une faible profondeur.
	Eaux superficielles	Faible	Un cours d'eau passe tout proche du site mais il est enterré. Aucun lien écologique ou hydrologique direct entre le projet et les eaux superficielles.
	Risques naturels	Élevé	Un risque de remontée de nappe et un risque élevé de retrait/gonflement des argiles sont recensés.
Milieu naturel	Zonages réglementaires et patrimoniaux	Faible	Le site étudié n'est pas écologiquement connecté au zonages réglementaires et patrimoniaux, car il est séparé par un tissu urbain dense.
	Habitats et Flore	Faible à Moyen	Les habitats présentent majoritairement un enjeu « Faible », avec de rares secteurs à enjeu « Moyen » et très ponctuellement « Fort » (**hors périmètre du projet**). La flore est globalement d'enjeu « Faible », les espèces recensées étant essentiellement communes ; seules deux espèces à enjeu « Fort », très localisées et **hors périmètre du projet**, ont été observées.
	Faune	Faible à Moyen	**Insectes** Deux espèces patrimoniales (Némusien et Caloptène italien) confèrent un enjeu « Moyen », principalement lié aux espaces verts urbains et milieux anthropisés. **Mammifères (chiroptères)** Cinq espèces patrimoniales de chauves-souris déterminent un enjeu « Moyen » sur l'ensemble du site, avec deux secteurs à enjeu « Fort » en raison d'un potentiel élevé en arbres-gîtes.

MILIEU	THEMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
			Oiseaux Les enjeux concernent surtout les espèces typiques des milieux semi-ouverts, ce qui classe ces secteurs en enjeu « Moyen ». Herpétofaune Les milieux semi-ouverts présentent un enjeu « Faible », tandis que les milieux ouverts et urbains sont d'enjeu « Très faible ».
Milieu humain	Démographie, habitat, emploi et économie	Moyen	La démographie locale et le taux d'emploi à Tomblaine sont stables. Le projet s'insère dans une métropole dynamique et en croissance.
	Paysage	Faible	Le projet s'insère sur une plaine en prairie, elle-même localisée dans un secteur fortement artificialisé et urbain.
	Patrimoine	Faible	Site en dehors de tout zonage patrimonial (le bâtiment classés ou inscrits le plus proche est localisé à 1 km).
	Risques industriels et technologiques	Nul	Site en dehors de tout zonage PPRT, porter-à-connaissance et non concerné par un risque industriel ou technologique.
	Sites et sols pollués	Faible	Aucune source de pollution n'est suspectée au droit du site mais de la pollution pyrotechnique est possible (mais non confirmée).
	Ambiance acoustique	Moyen	Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit en bordure du projet. Présence de l'aéropôle à proximité (mais site hors PEB).
	Trafic	Moyen	Le projet est bien accessible grâce aux voies principales, aux transports en commun et au réseau cyclable. La circulation dans le secteur reste fluide, avec des axes disposant de réserves de capacité suffisantes.
	Qualité de l'air	Moyen	En 2024, les seuils européens de qualité de l'air étaient dépassés. Les objectifs plus stricts de l'OMS étaient, dépassés pour l'ensemble des trois polluants étudiés par ATMO grand Est.
	Réseaux divers	Faible	Le site ne présente pas d'enjeu majeur en matière de réseaux. Aucune servitude sensible hormis celle liée aux télécommunications de l'aéropôle.

5. Compatibilité du projet avec les documents cadres

5.1 Compatibilité avec le PLUi du Grand Nancy

Le projet, implanté en zone U du PLUi, est pleinement compatible avec le règlement puisqu'il s'agit d'un équipement sportif autorisé dans ce secteur. Les différents plans thématiques confirment cette compatibilité : aucune contrainte liée à la mixité sociale, des règles de stationnement assouplies grâce à la bonne desserte en transports, et des obligations paysagères (CBS et CPT) que le projet peut satisfaire. Les fiches de lots seront compatibles avec les règles d'implantation, de hauteur et de qualité architecturale du PLUi.

Inséré dans l'OAP « Méchelle – Picot – Plaine Flageul », le projet s'aligne sur les objectifs du secteur qui visent à renforcer le pôle sportif et de loisirs, améliorer les mobilités et préserver les continuités paysagères et écologiques. L'opération participe à la valorisation des espaces naturels, à l'amélioration du cadre urbain et s'intègre dans un développement phasé du quartier. Sa conception, incluant des espaces verts et des aménagements publics de qualité, respecte l'ensemble des orientations de l'OAP.

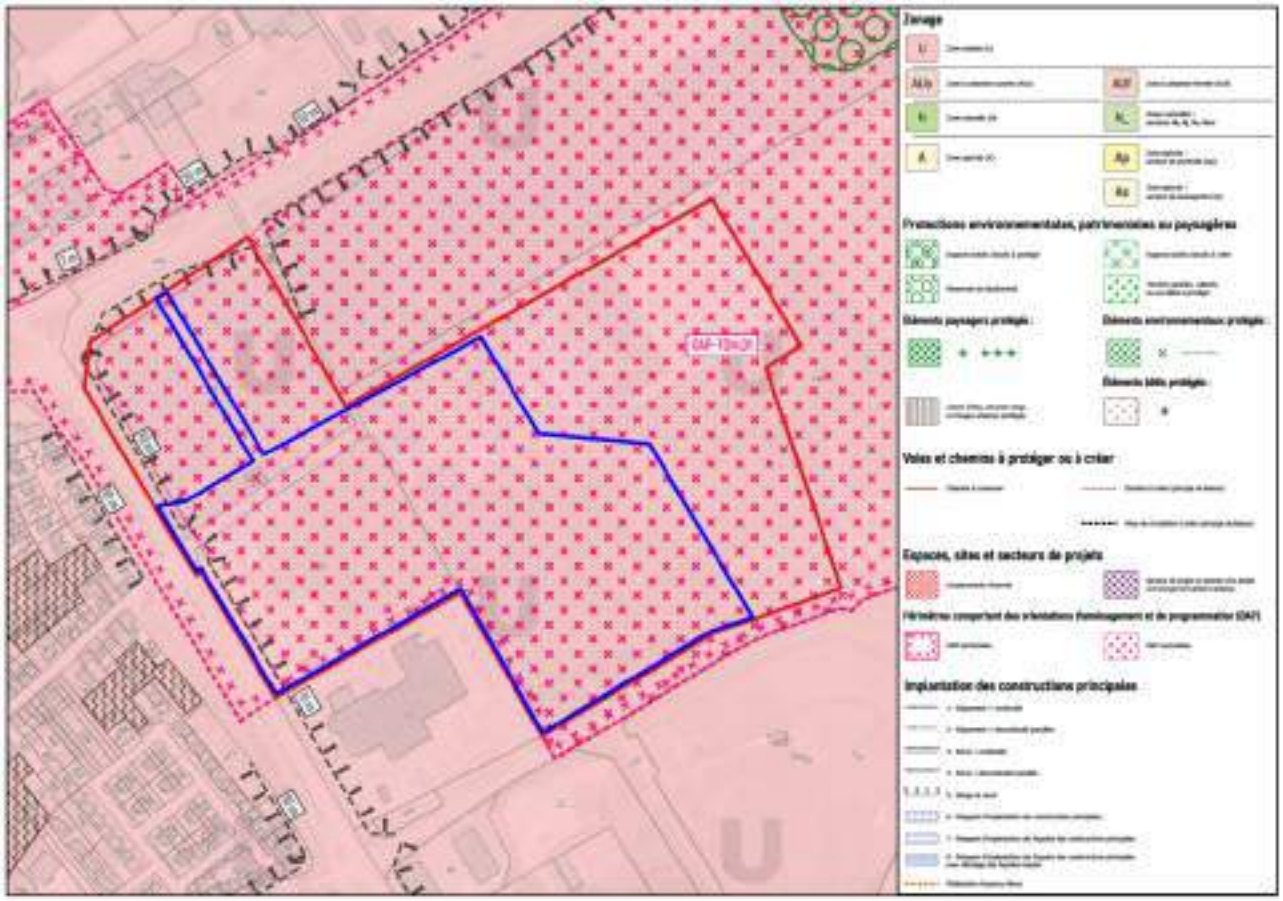


Illustration 15 : Plan de zonage du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole

5.2 Autres

Le projet répond également aux objectifs et exigences des documents suivants :

- Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) ;
- Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) du sud Meurthe-et-Moselle ;
- SDAGE du bassin Rhin-Meuse ;
- Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'État (PPBE) de Grand Nancy Métropole et Plan d'exposition au bruit (PEB) de l'aéroport Nancy-Essey.

6. Impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser ces impacts

6.1 Milieu physique

La majorité des impacts sur les milieux physiques seront liés aux travaux de création des aménagements.

Pendant les travaux, le projet générera des émissions de gaz à effet de serre liées à la réalisation des aménagements, au fonctionnement des engins de chantier et aux livraisons de matériaux. Il modifiera localement et superficiellement les sols lors de la création des voiries, réseaux et futures zones bâties. Le terrain étant une friche et déjà largement artificialisé, ces impacts restent limités et n'entraînent pas de modification notable de la topographie. Les risques de pollution accidentelle du sol ou des eaux souterraines existent mais demeurent faibles et ponctuels. En l'absence de lien direct avec les cours d'eau, l'impact du projet sur ces eaux de surface est considéré comme faible. Les travaux ne modifient pas non plus les risques naturels déjà présents sur le secteur, notamment ceux liés aux remontées de nappe et au retrait-gonflement des argiles.

Lors de cette phase, il est prévu des mesures simples mais strictes pour limiter les nuisances et protéger l'environnement : gestion rigoureuse des déchets, réduction des déplacements d'engins, encadrement des terrassements et prévention des fuites accidentelles. Ces précautions permettent de préserver la qualité des sols et des eaux, en rendant les risques de pollution presque nuls et les impacts négligeables.

En phase d'exploitation, le fonctionnement futur du site entraînera des émissions de GES mais, l'impact reste limité à l'échelle territoriale. L'aménagement réutilise des surfaces en partie artificialisées. Les risques de pollution des eaux souterraines sont très faibles, les activités prévues n'étant pas polluantes et la gestion des eaux pluviales étant encadrée par les règles en vigueur. Enfin, les caractéristiques du site face aux risques naturels, notamment la possible remontée de nappe ou la présence de sols argileux, devront être pris en compte lors de la conception/construction des futurs bâtiments.

Ces impacts restent faibles grâce à la végétalisation du site, à la préservation des zones humides identifiées, à la potentielle performance énergétique des bâtiments. L'interdiction des produits phytosanitaires, la

maîtrise des risques accidentels et l'infiltration locale des eaux pluviales assurent une bonne protection du sol, de l'eau et du climat.

Il n'est donc pas nécessaire de réaliser des mesures de compensation pour pallier les impacts faibles voir négligeables induit sur le milieu physique.

6.2 Milieu naturel

6.2.1 Impacts et mesures du projet sur la faune, la flore et les habitats

6.2.1.1 Les zonages réglementaires

Les impacts en phase chantier et d'exploitation seront indirects, temporaires, négatifs et faibles

Situé hors des zones environnementales protégées (Natura 2000, ZNIEFF), le site présente un impact écologique négligeable sur les zonages réglementaires alentours en raison de l'éloignement et de la présence de barrières anthropiques majeures (infrastructures routières et tissu urbain dense). Bien qu'il constitue un axe local de connexion Nord-Sud au sein de la trame des milieux ouverts du Grand Nancy, le projet préserve les secteurs arborés au nord et ne compromet pas les corridors écologiques, isolés du site par l'urbanisation.

Le projet présente un impact écologique négligeable, car il se situe en dehors de tout zonage protégé (Natura 2000, ZNIEFF) et en est isolé par des barrières physiques majeures (infrastructures routières et urbanisation dense). Ces obstacles limitent la connectivité biologique, rendant les incidences sur la faune locale, comme le Milan royal ou l'Azuré du serpolet, très faibles ou nulles. Enfin, la préservation des lisières arbustives au nord et la nature anthropisée du site garantissent l'absence d'altération des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques environnants.

Les mesures :

- préservation des alignements d'arbres au nord ;
- il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur le projet, ces derniers seront supprimés. Toutefois, les fiches de lot pourront facilement imposer le maintien de certains corridors, notamment quand ils sont en limite entre deux ilots. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur les secteurs d'aménagement dans leur intégralité. Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet ;
- pose de clôtures perméables à la petite faune.

Au vu des impacts et des mesures proposées, aucun impact résiduel n'est à déclarer. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

6.2.1.2 Les zones humides

Les impacts en phase chantier et d'exploitation seront indirects, temporaires, positifs et faibles

Les zones humides relevées sur le site du projet représentent 2,5 hectares sur la partie nord-ouest. Le projet prévoit de **préserver** cet espace humide et **d'améliorer sa fonctionnalité** aussi bien sur le point des habitats du site que pour les espèces observées. Un sentier de cheminement en terre pour piétons s'étendra entre les deux secteurs préservés. Les impacts seront indirects.

Les mesures :

- préserver les zones humides de 2,5 ha ;
- aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site ;
- les zones humides floristiques et pédologiques existantes, devront être mises en défens pendant les travaux (rubalise, piquets et un panneau informatif) ;
- laisser la végétation humide spontanée recoloniser les espaces actuellement entretenus.

6.2.1.3 Les habitas et la flore

Les impacts en phase chantier seront directs, temporaires, négatifs et faibles

Les habitats seront remaniés mais aucun n'est d'intérêt communautaire. Aucune espèce végétale protégée ou menacée ne sera détruite. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés existants au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report pour la faune.

Les mesures :

- aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site lors des travaux qui seront réalisés ;
- préservation des alignements d'arbres au nord ;
- pour lutter contre les plantes exotiques envahissantes du site, il faut veiller à effectuer des fauchages avant les périodes de floraison, pour empêcher la dissémination des graines, et exporter les déchets produits vers des centres de traitement spécialisés pour éviter toute reproduction végétative de ces plantes.
- il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur le projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur les secteurs d'aménagement dans leur intégralité. Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet.

Les impacts en phase d'exploitation seront indirects, temporaires, positifs et faibles

Les habitats seront remaniés par le projet, mais le secteur nord voit ses habitas améliorés par rapport à l'état actuel. Les espèces végétales exotiques envahissantes qui forment des patchs monospécifiques seront supprimées. Ces nouveaux espaces seront plantés par des espèces locales, favorisant une plus grande diversité floristique. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés existants au nord (hors opération) serviront également d'habitats de report pour la faune.

Les mesures :

- aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site lors de la phase d'exploitation ;
- la végétation sera entretenue par une tonte annuelle tardive (mécanique). Une gestion différenciée en phase exploitation devra être mise en place visant à réaliser une fauche tardive et laisser des zones refuges (zones non fauchées pour maintenir une diversité floristique) ;
- l'entretien des haies devra concilier un élagage favorable aux insectes et aux oiseaux.

6.2.1.4 La faune

Les impacts en phase chantier seront directs, permanents, négatifs et faibles pour tous les groupes, moyens pour les reptiles et élevé pour les oiseaux

Impacts faibles pour :

- Insectes : Il y aura une destruction minime d'individus, mais aucune espèce n'est protégée ou menacée. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) sont préservés et des aménagements sont projetés dans le cadre du projet ;
- Mammifères : Les trous, ou éléments pièges durant le chantier peuvent s'avérer mortels pour les micro-mammifères. L'impact des travaux sera lié à un dérangement des individus s'ils sont réalisés de nuit. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés existants au nord (hors opération) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet ;
- Chiroptères : Aucun gîte n'est présent dans les limites de propriété du site qui sert essentiellement de territoire de chasse et de transit. Donc si d'éventuels travaux sont réalisés de nuit, il y aura un dérangement des individus pendant la période de chasse ;
- Amphibiens : Aucun individu n'a été observé au sein du périmètre du projet. Les terrains sont dépourvus d'habitats favorables.

Impacts moyens pour :

- Oiseaux : Si des travaux débutaient durant la période de nidification, les oiseaux pourraient abandonner leurs nichées, de même en cas de destruction des nids. Le site prévoit la suppression de fourrés/haie (1,13 ha), mais 7,5 ha de fourrés existent en dehors du projet, directement au nord et sont intégrés dans la TVB du Grand Nancy. De plus 0,4 ha de haies et fourrés seront également plantés dans la zone humide sanctuarisée sur le projet. Les oiseaux garderont leur secteur de reproduction au nord du site ;
- Reptiles : Des lézards des murailles ont été observés sur le site. L'impact des travaux sera lié à un dérangement des individus. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (zone humide) et 7,5 ha de fourrés existants au nord – hors site, serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.

Les mesures :

- phasage du chantier :
    - pour éviter le dérangement des espèces nocturnes, les travaux ne seront pas réalisés de nuit ;
    - les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet ;
    - pour les reptiles, la période la plus appropriée pour la réalisation/le démarrage des travaux reste l'automne ;
- il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur le projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur les secteurs d'aménagement dans leur intégralité. Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet ;
- la mise en place d'un gîte à hérisson au sein de la zone préservée permettrait l'apparition et potentiellement le maintien de l'espèce au nord du projet ;
- afin d'offrir de nouvelles zones de refuge pour les reptiles, 3 hibernaculums seront installés.

Les impacts en phase d'exploitation seront directs, permanents, négatifs et faibles

- Insectes : Les espèces concernées sont résilientes et ubiquistes. Elles pourront continuer à utiliser le site après les travaux en particulier sur les secteurs nord qui pourra accueillir de nouvelles espaces. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) sont préservés et des aménagements sont projetés dans le cadre du projet ;
- Mammifères : Les espèces de mammifères pourront continuer à utiliser le site pour se déplacer, mais ils se concentreront davantage sur le secteur nord plus naturel. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord et 7,5 ha de fourrés existent en dehors du projet, directement au nord, serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet ;
- Chiroptères : En phase d'exploitation, les chauves-souris pourront toujours chasser sur le site ;
- Oiseaux : En phase d'exploitation, la quantité d'habitat favorable à l'accueil des oiseaux sera amélioré sur le secteur nord, particulièrement pour la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), la Fauvette grisette (*Sylvia communis*). Pour les espèces habituées aux milieux urbains, elles disposent de suffisamment d'habitats de report dans le secteur pour accomplir leur cycle biologique. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site, zone humide) et 7,5 ha de fourrés en dehors du projet (directement au nord) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet ;
- Reptiles : Les lézards des murailles observés sur site. Le principal impact aura lieu des travaux sera lié à un dérangement des individus ;
- Amphibiens : Aucun individu n'a été observé pendant les investigations. Les terrains sont dépourvus d'habitats favorables.

Les mesures :

- les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet ;
- interdire l'accès aux animaux domestiques non tenus en laisse, afin d'éviter tout dérangement de la faune sauvage qui va coloniser les nouveaux espaces ;
- si des clôtures devaient être installées, elles devront être perméables à la petite faune. Il est possible d'installer un système de trappe (carré de 20 X 20cm tous les 50 m) sur les clôtures dans le but de maintenir les connectivités écologiques. La clôture peut également être surélevée de 15 cm ;
- l'entretien des haies devra concilier un élagage favorable aux insectes et aux oiseaux ;
- les lumières à détection devront être privilégiées pour éviter un dérangement des individus de nuits (chiroptères, rapaces nocturnes, mammifères nocturnes). Celles-ci devront : avoir une intensité lumineuse modérée, avoir la source lumineuse orientée du haut vers le bas, favoriser un spectre lumineux tendant vers la couleur orange, gérer la durée de l'éclairage, et de réduire le nombre et de la densité des points lumineux.

6.2.1.5 Analyse des impacts résiduels :

Les espèces du site pourront continuer à accomplir leurs cycles biologiques au sein de l'aire d'étude.

Les mesures proposées sont suffisantes pour que les impacts résiduels soient négligeables, aussi bien pour la faune, que pour les habitats, zonages réglementaires et zones humides.

Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologiques des espèces protégées concernées.

6.2.2 Incidences Natura 2000

Les espèces observées dans l'aire d'étude — principalement des chauves-souris communes (Sérotine, Pipistrelle, Noctule), quelques amphibiens et reptiles (Crapaud calamite, Orvet fragile, Lézard des murailles) ainsi que la Pie-grièche écorcheur — sont également présentes dans plusieurs sites Natura 2000 voisins (différentes ZSC et la ZPS de la Vallée de la Moselle).

Toutefois, ces populations n'appartiennent pas aux mêmes noyaux écologiques :

- la plupart de ces espèces ont des capacités de déplacement inférieures à 10 km ;
- le site d'étude est séparé des zones Natura 2000 par un obstacle majeur : la ville de Nancy, rendant toute connexion écologique impossible pour ces espèces (ex. crapaud calamite, Pie-grièche écorcheur).

Seule exception : le Grand Murin, une chauve-souris capable de relier des sites distants de plus de 15 km.

Enfin, pour la ZSC Plateau de Malzéville, aucune espèce concernée n'a été observée dans l'aire d'étude.

En conclusion, le site n'est écologiquement connecté à aucun des réseaux Natura 2000 voisins, en raison de la distance et de la barrière urbaine nancéienne.

6.3 Milieu humain

Étant localisé dans une zone urbaine dense, la population pourra être exposée aux nuisances liées aux travaux : bruit, poussières, vibrations, circulation des camions et engins, gestion des déchets et terrassements. Cependant, compte tenu de la taille et de la durée limitée du chantier ces impacts sont jugés négligeables.

Le projet aura des incidences négatives sur le climat. Toutefois des mesures sont mises en place pour la biodiversité dès la conception de celui-ci et les impacts liés à l'imperméabilisation et aux constructions par lot seront limités par rapport aux enjeux du territoire.

Le projet permettra de redynamiser une friche dans un secteur actuellement en dent creuse. Il va créer des offres commerciales et de loisirs relatives au sport pour les riverains, améliorant ainsi leur qualité de vie et bénéfiques pour leur santé. Il insèrera de nouveaux équipements publics de qualité, tant paysagère qu'écologique. L'opération va également créer des emplois, directs et indirects sur la zone comme à proximité.

L'impact sur la circulation restera faible en heure de pointe du matin, les activités étant majoritairement orientées vers les loisirs. En revanche, l'heure de pointe du soir (17h–18h) connaîtra une hausse significative. Globalement, les voiries principales (RD220, rue de la Fraternité) conserveront un fonctionnement fluide. L'avenue Nelson Mandela et le carrefour RD220 / Nelson Mandela seront plus sollicités, notamment en phase 2 (jusqu'à 94 % de capacité utilisée en soirée), pouvant entraîner des ralentissements ponctuels et des remontées de file limitées, mais sans congestion structurelle. Pour limiter l'impact du projet sur la circulation, il conviendra d'inciter les visiteurs et travailleurs à l'usage des modes alternatifs à la voiture pour réduire la part modale de celle-ci (accès, voies douces, stationnement).

Il ne sera pas nécessaire de réaliser des mesures de compensation au regard de enjeux sur le milieu humain.

6.4 Effets cumulés avec d'autres projets connus

À proximité du site, un projet de chaufferie biomasse-gaz porté par Dalkia est prévu sur la Plaine Flageul. D'une emprise d'environ 5 000 m² et d'une puissance de 90 GWh, il vise à renforcer le réseau de chaleur du Grand Nancy. Il n'est pas prévu que le projet soit raccordé à la chaufferie.

Illustration 16 : Localisation des deux projets

La coexistence rapprochée des deux projets sur un même secteur / quartier pourrait générer des effets cumulés. La concentration d'opérations d'aménagement sur une plaine à enjeux écologiques pourrait affecter la biodiversité, fragmenter les continuités écologiques et accentuer les nuisances pour l'environnement et les riverains (air, bruit, circulation). L'imperméabilisation accrue des sols pourrait perturber le cycle de l'eau et renforcer l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Toutefois, au regard de la taille du projet de chaufferie, de ses incidences positives générales et de la faible durée des chantiers en question, les opérations de la Plaine FLAGEUL portée par CMAF et de la chaufferie DALKIA présentent des effets cumulés pouvant être qualifiés de négligeables sur l'environnement et la santé humaine.

Aucun autre projet existant ou autorisé n'a été identifié dans le secteur comme susceptible de générer des impacts cumulés significatifs.

III. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1. Données d'entrée

Le présent rapport a été établi d'après les documents suivants :

ÉTUDE – DOCUMENT / TITRE	AUTEUR	DATE
Étude faune-Flore-Habitats	NEOMYS	2023-2024
Études de zones humides	EKKOÏA	2024
Étude relative à l'approvisionnement en énergie renouvelable et au bilan carbone du projet	SOLARES BAUEN	2026
Étude de circulation	SYSTRA	2026

Tableau 3 : Sites internet et bases de données consultés

ÉTUDE – DOCUMENT / TITRE	DATE	REMARQUES	LIEN
GÉOPORTAIL	13/01/2026	Consultation des données Natura 2000, ZNIEFF, Réserves naturelles et Hydrographie	https://www.geoportail.gouv.fr
Géorisques	02/12/2025	Consultation des données sur les risques naturels et industriels majeurs	https://georisques.gouv.fr/
SRCE Lorraine	02/12/2025	Consultation des données trames vertes et bleues	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-de-coherence-ecologique-d-a71.html
INFOTERRE	02/12/2025	Consultation des données géologiques, ouvrages BSS, sites BASIAS, sites BASOL et secteurs d'information sur les sols	http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do
Atlas des patrimoines	17/11/2025	Consultation des données sur les périmètres de protection de monuments historiques, sites classés, sites inscrits et zone de présomption de prescriptions archéologiques	http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/
Préfecture de Meurthe-et-Moselle	03/12/2025	Pistes cyclables, et zonages du PPRi de la Meurthe Liste des PPRT et portés à connaissances pour le 54	https://www.meurthe-et-moselle.gouv.fr
INSEE	17/11/2025	Consultation des données démographiques du département, de l'Interco et de la commune	https://www.insee.fr/fr/accueil
Météo France	28/11/2025	Consultation des données sur les précipitations, les durées d'ensoleillement et les vents dominants de la commune de Nancy	http://www.meteofrance.com/accueil
Site de la commune de Tomblaine et de la Métropole du Grand Nancy	13/01/2026	Consultation du PLUi et des modalités de gestion des déchets sur la commune. Consultation des cartes stratégiques de bruits du Grand Nancy.	https://www.tomblaine.fr/ https://www.grandnancy.eu/accueil
ATMO Grand Est	13/01/2026	Consultation des moyennes annuelles en NO2 et PM10 sur le territoire	https://data-atmograndest.opendata.arcgis.com

2. Contexte et localisation du projet

2.1 Contexte du projet

L'objectif du projet est de créer un grand pôle métropolitain d'activités et de commerces, autour des sports et des loisirs, sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy.

Ce pôle sera à proximité d'autres équipements existants sur le site de la Plaine Flageul (aéropôle du Grand-Nancy, terrains de sports) et dans un environnement déjà fortement marqué par des usages d'agrément et de détente : stade Marcel Picot, pôle nautique, zone de loisirs.

Illustration 17 : Localisation du projet - Source Géoportail

Le projet s'insère dans l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) Territoriale « Méchelle – Picot – Plaine Flageul » qui s'étend sur environ 56,4 hectares sur la partie nord de la commune de Tomblaine. Ce secteur stratégique constitue un espace de transition entre le tissu urbain existant, les zones sportives et de loisirs, et les entités paysagères naturelles bordant la Meurthe.

L'OAP regroupe deux sous-secteurs distincts :

- le secteur Méchelle–Picot, structuré autour du stade Marcel Picot et des bords de Meurthe, véritable pôle sportif et de loisirs métropolitain ;

- la Plaine Flageul, plus à l'Est, caractérisée par des espaces ouverts et exposés à des dégradations. Ces espaces sont en cours de renaturation et présentent un fort potentiel écologique.

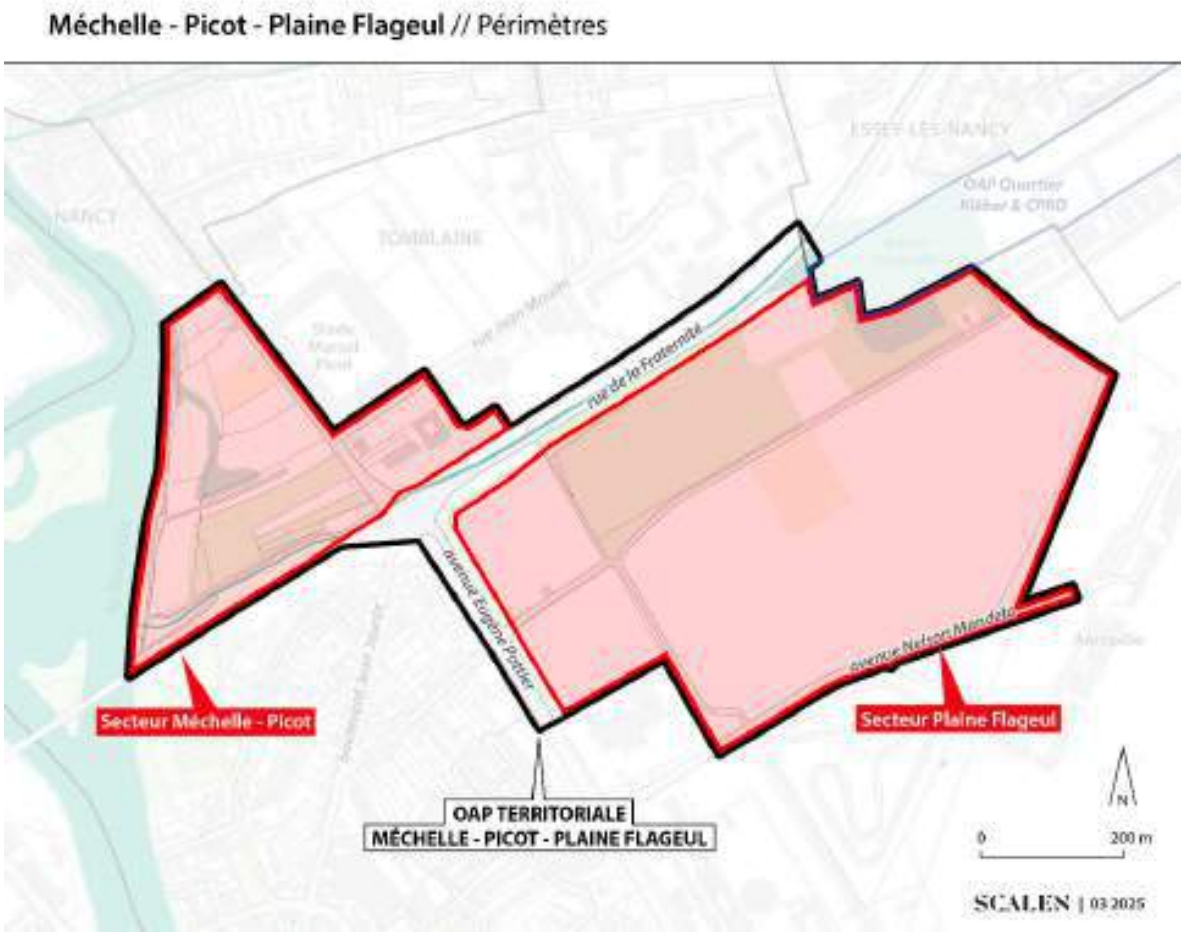


Illustration 18 : Schéma de l'OAP territoriale « Méchelle-Picot-Plaine Flageul » – Source : PLUi du Grand Nancy

2.2 Cadrage

Une demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une évaluation environnementale a été déposée pour le présent projet, relative exclusivement à la tranche 1, en prévision du permis d'aménager de celui-ci.

Par courrier daté du 18/05/2025, la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Grand Est a informé le pétitionnaire que le projet est soumis à **évaluation environnementale systématique** en raison des surfaces effectivement déployées (10,9 ha sur la tranche 1 en tenant compte des zones humides évitées) et du fait de son intégration dans l'OAP Territoriale « Méchelle – Picot – Plaine Flageul ».

Aussi, dans son courrier en réponse, la DREAL Grand Est a notifié que dans son avis du 20 février 2025 sur le projet d'élaboration du Plan local d'urbanisme intercommunal valant Programme local de l'habitat et Plan de mobilité (PLUi-HD) de la Métropole du Grand Nancy, la Mission régionale d'Autorité environnementale (MRAe) Grand est indiquait que l'ouverture à l'urbanisation pour les activités économiques de certains secteurs, dont ceux de l'OAP « Méchelle-Picot-Plaine Flageul » était insuffisamment justifiée au regard, du

potentiel significatif (103,6 ha) de densification et de mutations des 23 zones d'activité économique et pôles commerciaux recensés et, des forts enjeux environnementaux présents.

La DREAL a également notifié au sujet de l'étude faune-flore-habitats intégrée au dossier d'examen au cas par cas :

- qu'elle montrait un enjeu moyen pour la biodiversité sur l'ensemble de l'emprise du projet ;
- qu'aucune mesure n'est présentée pour éviter, réduire, voire compenser l'impact du projet sur la biodiversité.

Ainsi, le projet présente ainsi plusieurs enjeux environnementaux pour lesquels il est susceptible de générer des impacts notables sur l'environnement et la santé.

Le présent document constitue donc l'étude d'impact du projet d'ensemble porté par CMAF, tranche 1, tranche 2 et zones humides évitées incluses (soit 15,7 ha). Une mise à jour des données de l'étude d'impact sera réalisée préalablement aux autorisations nécessaires à la tranche 2.

2.1 Règlementation applicable au projet

2.1.1 Étude d'impact

Le projet, prenant place sur un périmètre opérationnel de 15,7 ha, est concerné par la rubrique 39 de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, qui le soumet à évaluation environnementale :

- Rubrique 39 : « Opérations d'aménagement dont le terrain est supérieur ou égal à 10 ha ».

2.1.1.1 Objectifs de l'étude d'impact

L'étude d'impact est une analyse scientifique et technique permettant d'appréhender au plus juste les conséquences futures d'un aménagement sur la santé des riverains et l'environnement naturel (physique, naturel, socio-économique, paysager) du site d'accueil. Elle est conduite par le maître d'ouvrage au même titre qu'il étudie la faisabilité technique et économique de son projet.

C'est aussi un document qui expose, notamment à l'intention de l'autorité qui délivre l'autorisation et à celle du public, la façon dont le maître d'ouvrage a pris en compte l'environnement tout au long de la conception de son projet et les dispositions sur lesquelles il s'engage pour en atténuer les impacts. Il s'agit, in fine, de présenter le scénario d'implantation de moindre impact au regard de ces enjeux environnementaux, techniques et économiques

2.1.1.2 Contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact est défini par le 2° du II de l'article L 122-3 du Code de l'Environnement. L'article L 122-1 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact permet de décrire et d'apprécier les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur les facteurs suivants :

- 1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous ;
- 2° Une description du projet ;

- 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;
- 4° Une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;
- 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement ;
- 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
- 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'environnement ;
- 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
- 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- 11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

2.1.2 Enquête publique

L'enquête publique est réglementée par les articles L 123-1 et suivants, R 123-1 et suivants du Code de l'Environnement, ainsi que par le Décret n°2011-2018 du 29 décembre 2011 portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement, pris pour l'application des articles 236 et suivants de la Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

L'enquête publique a pour but de faire connaître le projet à la population et de recueillir ses observations. En effet, selon l'article L 123-1 du Code de l'Environnement, l'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L 123-2.

Le Tribunal Administratif désigne, par arrêté préfectoral, un Commissaire enquêteur chargé de recueillir l'avis du public pendant la durée de l'enquête, ouverte dans les mairies des communes concernées. Sauf prolongation exceptionnelle, l'enquête se déroule sur un mois. Le public peut alors consulter le dossier (en

mairie, le plus souvent) et consigner ses observations sur un registre d'enquête ou les adresser à la Commission d'enquête ou au Commissaire enquêteur.

A l'issue de l'enquête, dans un délai d'un mois, le Commissaire enquêteur établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les propositions recueillies. Il consigne également, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables ou non favorables à l'opération et sous quelles conditions.

La fin de la procédure d'enquête publique est réglementée selon l'article R.123-18 du Code de l'Environnement. Les rapports du Commissaire enquêteurs sont adressés au préfet qui les transmet au Maître d'Ouvrage de l'opération avec son avis. Une copie du rapport et des conclusions est également adressée aux mairies consultées ainsi qu'à la préfecture de département. Ils y sont tenus à la disposition du public pendant un an après la date de clôture de l'enquête.

2.1.3 Autres procédures du code de l'environnement

2.1.3.1 Loi sur l'Eau

La nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration au titre de la Loi sur l'eau, en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement, est présentée à l'article R214-1 du Code de l'Environnement. Au regard de sa superficie, et en application du décret n°2022-989 du 4 juillet 2022 entré en vigueur le 25/07/2022 relatif à la déclaration en matière de police de l'eau, le projet est soumis au dépôt d'un Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau pour la rubrique suivante :

- Rubrique 2.1.5.0. : « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha ».

2.1.3.2 Protection stricte des espèces

L'article L. 411-1 du Code de l'environnement prévoit un système de protection stricte d'espèces de faune et flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel. Il est en particulier interdit de détruire les spécimens, les sites de reproduction et les aires de repos des espèces protégées, de les capturer, de les transporter, de les perturber intentionnellement ou de les commercialiser. Le non-respect de ces règles fait l'objet de sanctions pénales.

Ainsi, la conception des projets doit respecter ces interdictions. Des dérogations restent toutefois exceptionnelles. Celles-ci sont accordées par l'administration sur la base d'un dossier de demande de dérogation, en l'absence d'autres solutions alternatives, à condition de justifier d'un intérêt précis prévu par l'article L 411-2 du Code de l'Environnement, et à condition de ne pas dégrader l'état de conservation des espèces concernées.

Dans le cas présent, il n'est pas nécessaire de procéder à une demande de dérogation au titre des espèces protégées.

2.1.3.3 Évaluation des incidences Natura 2000

Conformément au décret n°2010-365 du 09 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, le projet doit faire l'objet d'une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation.

En effet, ce décret relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 précise au point II que « Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000. ».

L'étude des incidences Natura 2000 est incluse dans ce rapport d'étude d'impact. Elle est consultable en fin de rapport, au chapitre « Évaluation des incidences Natura 2000 ».

2.1.4 Code forestier

Est un défrichement toute opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière. La réglementation applicable est la suivante :

- dans une forêt ou boisement classé au document d'urbanisme en Espace Boisé Classé (EBC), le défrichement est strictement interdit ;
- l'article L342-1 du Code forestier liste les cas où le défrichement est exempté d'autorisation préalable ;
- dans les autres cas, une demande doit être faite et une autorisation est à obtenir auprès des services de la DDT.

Lorsque le défrichement est supérieur à 25 ha, il est soumis à étude d'impact systématique.

Le projet n'implique pas de défrichement.

IV. ÉTUDE D’IMPACT

A. DESCRIPTON DU SITE ET PRÉSENTATION DU PROJET

1. Description du site

1.1 Localisation

Le projet d'aménagement du pétitionnaire est localisé sur la Plaine Flageul de Tomblaine, dans un environnement ouvert et essentiellement constitué de prairies et de quelques aménités de loisir, à l'est de Nancy, rue de la Grande Haie.

Il intègre les parcelles cadastrées n° 160, 837, 62 et 146 (en partie) de la section AI ainsi que la parcelle 243 de la section AD et s'étend sur environ 15,7.

Il comprend 2 tranches, la première de 10,9 ha dont le permis d'aménager est déposé en 2025 et la seconde, d'environ 4,5 ha, qui sera réalisée ultérieurement (et nécessitera une mise à jour de la présente étude d'impact).

Illustration 19 : Localisation des terrains au sein de la commune de Tomblaine – Source Géoportail

À l'échelle locale, les abords du site sont les suivants (cf. illustration ci-dessous) :

- au Nord : le complexe sportif de Nancy-est (avec le stade Marcel Picot) sur la commune d'Essey-lès-Nancy, à moins de 100 m de distance ;
- à l'Ouest : une zone d'activité et un quartier résidentiel muni de plusieurs établissements scolaires sur la commune de Tomblaine sur la bordure ouest de la Plaine ;

- au Sud : le complexe de l'aéropôle du Grand-Nancy sur la partie centrale de la Plaine, puis un quartier résidentiel de Tomblaine de l'autre côté de la rocade ;
- à l'Est : le quartier résidentiel de la commune de Pulnoy et le futur quartier Kléber (ancienne caserne en projet de réhabilitation) ;

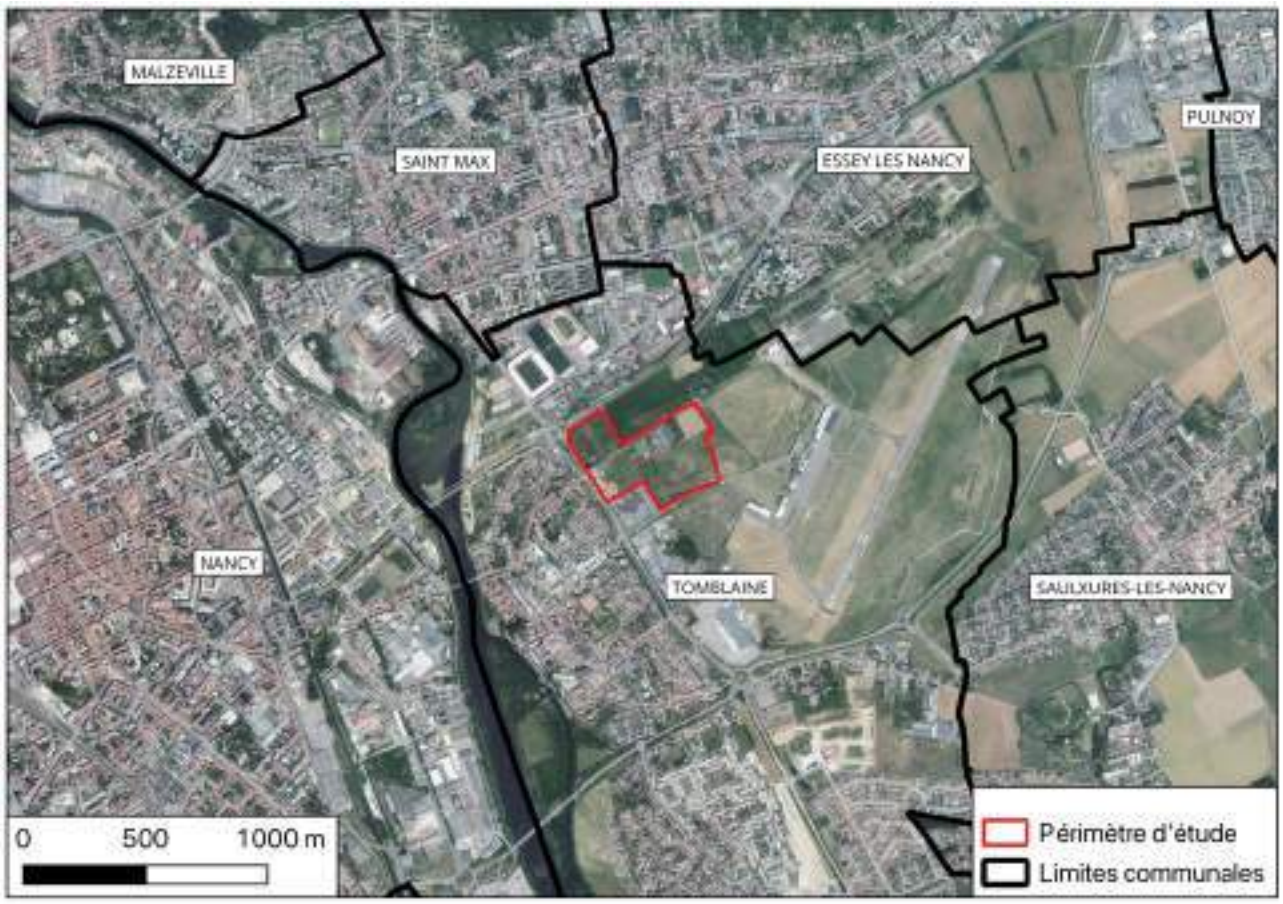


Illustration 20 : Plan de situation – Source GEOPORTAIL

Le site s'inscrit dans un environnement ouvert, essentiellement constitué de prairies, mais encerclé par l'urbanisation. Il est mixte en termes d'usages.

1.2 État actuel du site

1.2.1 Description des usages recensés sur site

Le terrain présente un relief relativement plat, d'où le nom du lieu-dit La Plaine Flageul.

1.2.1.1 Constructions et aménagements existants sur le terrain

Sur le périmètre d'intervention, les seuls aménagements sont des voiries, cheminements et plateformes en enrobé parcourant la plaine. L'une de ces voies est la rue Christian Moench débouchant sur la rue Eugène Pottier.

La présence d'empierrements et de blocs béton destinés à limiter les accès véhicules aux surfaces enherbées et aux chemins piétons et cycles est relevée.

Seule une petite construction existe en bordure de la parcelle 243. Il s'agit d'un bâtiment de vestiaires sportifs désaffectés. Sur la parcelle 243, un sentier en gruine, traverse la parcelle au milieu entre les emprises de deux anciens terrains de sport en friche.

1.2.1.2 Végétation et éléments paysagers existants

Les parcelles sont majoritairement recouvertes d'une végétation basse de type prairie en friche.

Sur la parcelle 243, les deux terrains de sport désaffectés ont évolué en prairies humides. Cette parcelle est bordée par un alignement de peupliers le long de ses limites ouest, nord et est.

Des bosquets d'arbustes ponctuent les prairies et suivent certaines limites du site.

1.2.1.3 Aménagements en limites du terrain

Le terrain est partiellement clôturé. Une clôture grillagée existe en limite avec le terrain de l'aéroport, et en limite avec le concessionnaire Volkswagen implanté au sud-ouest.

La parcelle 243 est complètement ceinturée par une clôture grillagée et, le long de la rue Moench, par un mur maçonné non enduit. A l'extrémité ouest de la rue Moench, un carrefour est aménagé au croisement avec la Rue Pottier. Au sud, un petit sentier piéton débouche sur la Rue Mandela. Présence, le long des limites, de fossés et d'empierrements destinés à limiter les accès véhicules et les stationnements le long des rues bordant la zone.

1.2.2 Vues du site

Afin d'illustrer les occupations du site, un certain nombre de photographies ont été réalisées par entre 2023 et 2025. Au regard de la taille du site, ces photographies montrent un maximum d'informations mais ne peuvent pas être exhaustives sur tous les sujets.

La localisation des photographies présentées ci-dessous est précisée sur l'Illustration 21.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF) 4 rue Frédéric-Guillaume Raiffeisen 67000 STRASBOURG	Réaménagement de la Plaine Flageul ue de la Grande Haie, 54150 TOMBLAINE	19/11/2025	D2025-138
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/4000 - A4

PLAN DE LOCALISATION DES VUES DU SITE

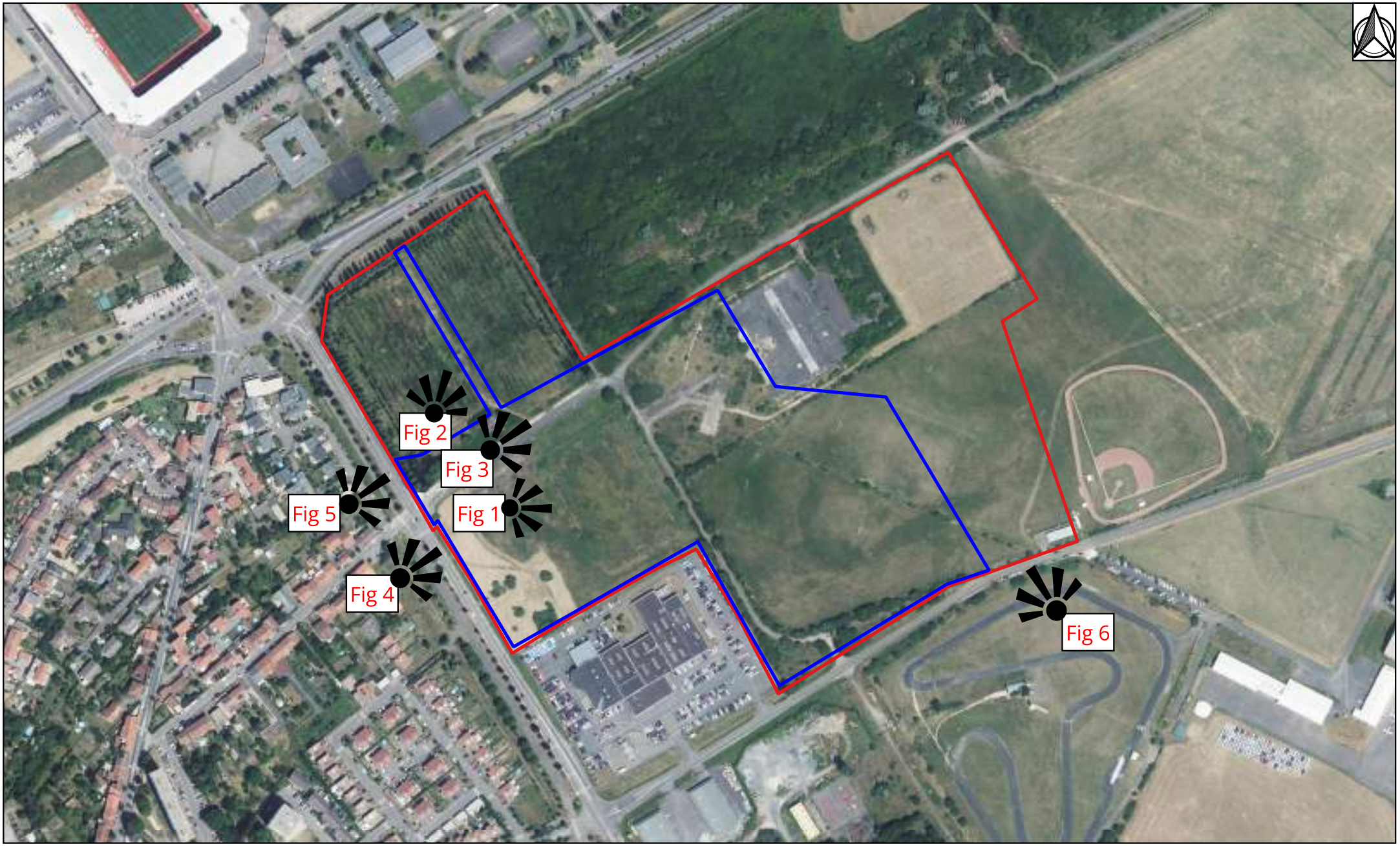


Illustration 22 : - Fig. 1 en date de 12/2024 – Source : CMAF

Illustration 23 : Fig. 2 en date de 12/2024 – Source : CMAF

Illustration 24 : Fig. 3 en date de 12/2024 – Source : CMAF

Illustration 25 : Fig. 4 en date de 12/2024 – Source : CMAF

Illustration 26 : - Fig. 5 en date de 12/2024 – Source : CMAF

Illustration 27 : - Fig. 6 en date de 12/2024 – Source : CMAF

1.3 Historique du site

Une synthèse de l'historique d'occupation du site et de ses environs peut être établie à partir des photographies aériennes disponibles sur le site de l'IGN.

Historiquement en dehors de l'agglomération nancéenne, le territoire dans lequel s'insère la Plaine Flageul a toujours été un terrain ouvert et devient progressivement un site stratégique.

Le secteur de la Plaine Flageul reste en grande partie non-urbanisé à l'après-guerre, occupé alors par des usages sportifs et agricoles, mais surtout par l'aérodrome. C'est dans les décennies d'après-guerre que la croissance urbaine de l'agglomération de Nancy pousse à la recherche d'espaces périphériques à aménager. Le secteur « Plaines Rive Droite » (dont la Plaine Flageul fait partie) est alors identifié comme zone de développement potentiel.

Aujourd'hui, l'ensemble a conservé et renforcé son usage mixte (agricole, loisir, activité aériennes) et partiellement toujours ouvert. L'urbanisation l'a progressivement rejoint et encerclé. La reconstruction et l'extension des quartiers résidentiels des communes avoisinantes se sont progressivement rapprochées de la Plaine.

Plus précisément, à partir de l'après-guerre, le site d'étude a été successivement occupé par des terrains de sport sur gazon (football, baseball, etc), des bâtiments annexes à ces activités, puis par un musée de l'Aéronautique (de 1993 à 1999) dont la friche partiellement déconstruite subsiste aujourd'hui. En 2026, plus aucun n'usage n'y est recensé.

Illustration 28 : Représentation de l'emprise du site en 1946 – Source IGN Remonter le temps

Illustration 29 : Représentation de l'emprise du site en 1988 – Source IGN Remonter le temps

Illustration 30 : Représentation de l'emprise du site en 2009 – Source IGN Remonter le temps

2. Description du projet

2.1 Objectifs du projet

Le projet constitue la première phase de création d'un grand pôle métropolitain d'activités autour des sports et des loisirs, sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy, en cohérence avec son projet urbanistique et économique. Ce pôle sera à proximité d'équipements existants sur le site de la Plaine Flageul (aéroport, terrains de sports) et dans l'environnement proche à Tomblaine (stade, pôle nautique, zone de loisirs). Cet aménagement s'inscrit dans le cadre d'une OAP sectorielle.

Le site actuel est composé de friches (restes du musée aéronautique et quelques autres bâtiments d'activités de loisirs), de voies de circulation partiellement neutralisées ainsi que de quelques éléments arborés.

Le projet comprend la démolition d'un ancien bâtiment de vestiaires, de voiries et plateformes en enrobé. De nouvelles voiries seront aménagées, ainsi que de grands espaces publics paysagers. Des espaces sur lesquels des zones humides ont été caractérisées sont volontairement exclues du périmètre opérationnel, de manière à être préservées et mises en valeur.

Sur la tranche 1, cinq macro-lots privés seront créés, destinés à accueillir des équipements et bâtiments d'activités sportives et de loisirs. Une portion résiduelle (10% au maximum) de la surface de plancher qui sera développée sera dédiée à du tertiaire. Un lot est destiné à la commune de Tomblaine pour l'accueil d'une ferme pédagogique.

Sur la tranche 2, 3 macro-lots privés supplémentaires sont prévus ainsi qu'une seconde plaine de jeux.

2.2 Programmation générale de la tranche 1

2.2.1 Aménagement du terrain

Le projet d'aménagement consiste :

- d'une part à aménager les voiries et espaces publics structurant un nouveau quartier et desservant les lots créés ;
- et d'autre part à la création de plusieurs lots à construire et/ou à aménager, desservis par ces nouvelles voiries.

2.2.1.1 Les modifications et suppression d'éléments existants

Le bâtiment de l'ancien vestiaire sera démoli. Le tracé comme la structure de la rue Moench ne seront pas conservés.

Le relief du terrain existant est conservé le long des limites et des raccordements aux rues existantes. En partie centrale, au droit des voies, de faibles remblais seront réalisés. Ils sont destinés à surélever légèrement le niveau des voiries nouvelles au-dessus du terrain naturel (+ 30 cm en moyenne et ponctuellement à + 70 cm). Ce principe qui ne modifie pas le relief général du site, permettra de réduire les quantités de déblais à évacuer pour réaliser les structures sous voiries, et d'avoir des pentes conformes pour le réseau d'assainissement.

2.2.1.2 Organisation et composition de l'aménagement

La nouvelle voie vient structurer le nouveau quartier et le relie aux équipements existants. Sa partie ouest reprend le tracé de la rue Moench, perpendiculaire à l'avenue Pottier, pour rejoindre le cœur du quartier. Elle marque le point d'entrée principal au site.

Le cœur du quartier est un grand espace vert de forme triangulaire, qui aura vocation de plaine de jeux publique.

Le tracé de la nouvelle rue s'enroule autour de cet espace public pour s'incurver ensuite vers le sud-est et se raccorder à l'avenue Mandela. Ce tracé des espaces publics permet :

- de se raccorder harmonieusement aux rues existantes en permettant un bouclage de la circulation ;
- de favoriser les circulations douces ;
- de donner une place importante aux espaces verts publics ;
- de limiter la longueur des tronçons droits pour réduire la vitesse.

La parcelle 243 n'est aménagée que sur deux fines bandes :

- une marge le long de la rue Moench qui participera au profil de la piste cyclable longeant la voirie ;
- une fine bande en travers, correspondant à un sentier existant cheminant entre les deux anciens terrains de sport. Ce sentier sera matérialisé et requalifié.

Les anciens terrains de sports, qui sont aujourd'hui classés comme prairies humides sont ainsi situés hors du périmètre du projet.

Les espaces verts publics accompagnent le tracé de la voie. Leur surface est importante et contribue à l'identité du site axée vers la nature et l'environnement :

- à l'entrée ouest du site : Un grand espace vert planté créé un large filtre végétal entre la rue Moench et la zone préservée des prairies humides ;
- au centre : le grand espace vert triangulaire est le pivot du projet ;
- A l'est : de grands terre-pleins participent à la liaison avec les espaces ouverts enherbés du reste de la Plaine Flageul ;
- De plus, sont incluses au profil de chaque voirie nouvelle, des marges intégrant des noues plantées participant à la gestion des eaux de ruissellement.

Les lots cessibles se répartissent de part et d'autre de cette voie structurante. Ils seront desservis par la nouvelle voie.

La surface des lots n'est pas uniforme. Cette variation permet de répondre à des programmes d'équipements de nature et d'importance variées. Leurs limites sont définies d'un côté par les espaces publics, et de l'autre par les limites de parcelle et/ou de la zone d'intervention du projet.

2.2.1.3 Composition de l'allotissement

Lots à créer :

- 6 Lots cessibles : A, B, C1, C2, E1, + B2 (lot pressenti pour une ferme pédagogique) ;
- 1 Lot constitué par les voiries, les espaces verts publics et aménagements publics. Ce lot sera fractionnable par tronçons fonctionnels, définis en concertation avec la commune et la Métropole.

2.2.1.4 Amélioration significative de la qualité de vie et du cadre résidentiel

L'aménagement paysager proposé vise à créer un véritable lieu de vie, favorisant la détente, la convivialité et la cohésion sociale. Les micro-forêts urbaines et les espaces verts variés contribuent à créer un environnement apaisant, qui permet aux habitants ou utilisateurs de se reconnecter avec la nature au quotidien, à proximité d'un centre urbain souvent minéral et dense. Ces espaces verts ont également un effet positif sur la santé, en réduisant le stress et en offrant des lieux de ressourcement.

La présence de plaines de jeux et de terrains de sports favorise les activités physiques, essentielles à la santé, tout en créant des opportunités de rencontres intergénérationnelles.

2.2.1.5 Gestion des eaux pluviales

Le projet intègre une gestion écologique avancée des eaux pluviales grâce à l'implantation de massifs et tranchées drainantes et des zones de dépression. Ces infrastructures jouent un rôle clé dans la réduction des eaux de ruissellement, qui sont responsables des inondations et de la pollution des réseaux urbains. En favorisant l'infiltration naturelle, elles contribuent à recharger les nappes phréatiques et limitent la saturation des systèmes d'assainissement. Cette approche s'inscrit pleinement dans les principes de la gestion intégrée des eaux pluviales et des villes durables (concepts de « Low Impact Développent » et de « Nature-Based Solutions »), renforçant la résilience du quartier face aux phénomènes météorologiques extrêmes liés au changement climatique.

2.2.1.6 Contribution majeure à la préservation et à la valorisation de la biodiversité urbaine

Les micro-forêts urbaines et les corridors végétalisés proposés dans le projet apportent un habitat précieux pour la faune locale, notamment les oiseaux, les insectes pollinisateurs, les amphibiens et autres petits animaux. Cette biodiversité est essentielle pour l'équilibre écologique du milieu, la pollinisation des plantes, et la régulation naturelle des nuisibles. En encourageant une diversité d'essences végétales indigènes, le projet limite les besoins en entretien et irrigation, tout en participant à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbaine, qui augmente les températures en ville durant les périodes estivales. Ces bénéfices environnementaux s'accompagnent d'un renforcement de l'attractivité paysagère, rendant le quartier plus agréable à vivre et plus valorisé.

2.2.2 Traitement des voies et des espaces publics et collectifs

2.2.2.1 Les voiries créées et réaménagées

Les voiries aménagées respecteront les prescriptions des services de la Métropole du Grand Nancy et leurs dimensions seront conformes aux règles d'urbanisme (PLUi du Grand Nancy).

Les profils de voiries véhicules sont dimensionnées au minimum réglementaire suivant le dimensionnement géotechnique afin de privilégier les surfaces destinées aux circulations douces, ainsi que les accompagnements paysagers :

- profil de la voie principale : largeur de voie double sens = 6m ;
- profil des cheminements piétons, voie verte et voie cyclable : piste cyclable double sens : largeur moyenne = 3m, trottoir/cheminement piéton : largeur moyenne = 2m en moyenne, voie verte : largeur moyenne = 4m.

Les matériaux utilisés s'harmoniseront avec le cahier des charges du service voiries de la Métropole. Un matériau distinct sera utilisé pour marquer visuellement les différents flux :

- revêtement enrobé pour les voies véhicules ;
- béton désactivé ou enrobé coloré pour les cheminements piétons et vélos ;
- un marquage et une signalisation seront mis en place pour différencier les voies vertes et les pistes cyclables.

Les espaces de stationnement seront traités avec des revêtements perméables.

2.2.2.2 Projet paysager

Le choix définitif des essences et des végétaux seront définis en concertation avec les services chargés des espaces verts de la Commune et de la Métropole.

Illustration 31 : Projet paysager pour l'ensemble de l'opération – tranches 1 et 2 – Source : CMAF

2.2.2.3 Favoriser la mobilité douce et garantir la sécurité des piétons

L'aménagement de mails plantés et de cheminements végétalisés constitue une réponse concrète aux enjeux de mobilité urbaine durable. Ces axes piétons structurants offrent des parcours sécurisés et agréables, incitant à la marche et à l'usage du vélo, modes de déplacement plus respectueux de l'environnement et plus sains. En limitant la circulation automobile à l'intérieur du quartier, le projet réduit la pollution atmosphérique et sonore, tout en améliorant la sécurité des enfants, des personnes âgées et des personnes à mobilité réduite. L'organisation soignée des circulations contribue également à fluidifier l'accès aux équipements pour tous.

2.2.2.4 Réduction de l'imperméabilisation des sols grâce à des solutions adaptées

L'utilisation de matériaux perméables pour les zones de stationnement s'inscrit dans une démarche exemplaire de gestion durable des sols. Cette technique réduit fortement les surfaces imperméabilisées, qui sont la cause principale de l'aggravation des inondations urbaines et de la dégradation des milieux aquatiques. En favorisant l'infiltration des eaux, le projet participe à la restauration des cycles naturels de l'eau et limite les impacts négatifs sur l'environnement. Par ailleurs, ces matériaux perméables contribuent à atténuer les effets d'îlot de chaleur, améliorant ainsi le confort thermique estival des habitants ou utilisateurs.

2.2.3 Accès au terrain et aires de stationnement

Le point d'accès principal au terrain, par la rue Pottier est conservé. L'amorce de la Rue Moench est rénovée et requalifiée pour s'adapter au raccordement du nouvel aménagement avec la voie publique existante. Les liaisons pour les piétons et avec la piste cyclable sont aménagées spécifiquement.

Un nouvel accès est créé sur la rue Mandela, permettant un bouclage de la circulation véhicules et des cheminements doux.

La liaison piétons/cycles vers la Rue de la Fraternité est conservée sur le même tracé traversant la parcelle 243, et son aménagement est rénové en voie verte.

Illustration 32 : Plan des flux de circulation routière sur le projet – Source : CMAF

2.2.4 Aménagements en limites de terrain

A proximité des limites séparatives : Ce sont principalement les lots destinés à être construits/aménagés qui jouxtent les limites séparatives. Aucun aménagement n'est prévu à ce stade sur ces zones.

A proximité des limites sur rues : Ces limites sont principalement situées dans les lots cessibles. Le projet prévoit les préconisations pour les lots de mise en place d'une haie écologique en limite de terrain, composée d'essences locales et variées. Cette haie constitue un corridor écologique, favorisant la circulation de la faune,

offrant des zones de refuge et de reproduction, et participant à l'alimentation des espèces par la production de fleurs, de nectar et de fruits.

Elle assure également une continuité paysagère et environnementale, en s'intégrant harmonieusement au site et en accompagnement des clôtures éventuelles. Elle contribue à la trame verte et bleue, à la protection des sols contre l'érosion, à la régulation du microclimat et à l'amélioration de la qualité de l'air.

Ainsi, le traitement des limites par des haies écologiques permet de concilier fonction de délimitation, intégration paysagère et développement de la biodiversité, tout en inscrivant le projet dans une démarche durable et respectueuse de l'environnement.

2.2.5 Équipements à usage collectif

Outre les voiries, cheminements piétons et voies cyclables, il est prévu une grande zone libre collective au cœur du nouveau quartier. Nous ne connaissons pas, à ce stade du PA, la composition des équipements qui y seront installés sur cette plaine de jeux. Le programme sera élaboré avec les services de la Métropole et la Commune, dans le cadre des comités techniques de l'opération.

Du mobilier urbain, de type bancs, corbeilles, arceaux vélos à usage collectif sera posé ponctuellement sur le parcours des cheminements.

2.2.5.1 Répondre aux attentes sociales et aux besoins des résidents

La création d'espaces dédiés aux jeux et aux sports permet d'offrir aux habitants un lieu adapté à la pratique d'activités physiques, ce qui est un facteur clé de santé publique. Ces équipements favorisent aussi l'interaction sociale entre les générations et les différents profils d'usagers, renforçant le tissu social et la cohésion communautaire. Ils contribuent à faire du quartier un lieu vivant, où les habitants de la Commune et de la Métropole, ont envie de se rencontrer et de s'investir dans la vie collective.

2.2.5.2 Valorisation immobilière et attractivité renforcée du quartier

Un cadre paysager soigné, durable et riche en biodiversité est un facteur reconnu d'attractivité immobilière. Il augmente la qualité perçue des espaces privés. Cette valorisation profite à l'ensemble de la collectivité, en dynamisant le quartier et en renforçant son image à l'échelle de la Métropole.

Ce projet d'aménagement paysager constitue une réponse globale aux enjeux contemporains d'urbanisme durable, en combinant qualité de vie, gestion écologique des ressources, sécurité et convivialité. En intégrant des solutions naturelles et innovantes, il vise à créer un espace public vivant, fonctionnel et résilient, au service des habitants et de la collectivité. Son déploiement sera un levier fort pour le développement harmonieux et responsable du quartier.

2.2.6 Constructions, clôtures

Il n'est pas prévu de construction dans le cadre de la présente demande de permis d'aménager. Il n'est pas prévu la pose de clôtures.

Les clôtures existantes sur une partie des limites sont conservées.

Les acquéreurs de chaque lot gèreront les demandes d'autorisation et la réalisation de l'éventuel clôturage de leur parcelle. Des préconisations seront données pour veiller à l'harmonisation des clôtures sur l'ensemble du quartier.

2.2.7 Informations complémentaires

Le principe de ramassage des déchets générés par les lots privés sera déterminé avec le Service de la Métropole. Il pourra notamment être demandé à chaque lot de prévoir sur leur emprise une zone réservée pour la mise à disposition de conteneurs au service de ramassage.

2.3 Phasage des travaux

Les travaux de la tranche 1 seront réalisés en une seule tranche comprenant deux phases de travaux, avec la Phase 1 pour les terrassements, voiries provisoires et réseaux :

- Démolitions, dégagement des emprises, débroussaillage ;
- Décapage de la terre végétale ;
- Décroutage des enrobés existant sur les voiries internes existantes ;
- Terrassements en déblais remblais pour voiries et circulations ;
- Mise en œuvre de la couche de forme des voiries et circulations ;
- Construction des réseaux d'assainissement des eaux usées et des branchements des lots ;
- Construction des ouvrages hydrauliques pour la gestion des eaux de pluie et ouvrages associés ;
- Construction du réseau d'eau potable et des branchements des lots ;
- Construction des réseaux de télécommunications, d'éclairage avec pose des candélabres, de haute-tension et basse-tension avec mise en place des transformateurs et construction des branchements des lots ;
- Remise et/ou mise en œuvre de la terre végétale sur les zones d'espaces verts.

Pour la Phase 2, les voiries définitives :

- Pose des bordures : chaussées, circulations, limites des lots ;
- Mise à niveau des ouvrages (tampons, bouche à clé etc...) ;
- Réalisation des couches supérieures des structures de voirie et circulation, réglage ;
- Réalisation des différents revêtements ;
- Pose des différents équipements et mobiliers ;
- Aménagements des espaces verts et plantations.

2.4 Gestion des eaux pluviales

2.4.1 Principe de gestion des eaux pluviales de l'opération

2.4.1.1 Principes et exutoires

La conception repose sur une infiltration totale des eaux pluviales au sein des aménagements.

2.4.1.2 Ouvrages de rétention-infiltration sur le domaine public

Les eaux pluviales générées sur l'espace public seront gérées par infiltration via des noues, des bassins et des massifs drainants enterrés.

Les eaux pluviales ruisselant sur les revêtements imperméables ou semi-imperméables seront dirigées vers des noues situées le long de la voirie.

Des bassins sont également prévus ainsi que des massifs drainants souterrains suivant les volumes à tamponner avant infiltration complète.

Les ouvrages hydrauliques pourront être interconnectés par des canalisations et des drains afin de répartir l'ensembles des eaux pluviales dans ceux-ci.

Les différents ouvrages destinés à la gestion des eaux pluviales in situ, seront dimensionnées conformément aux services du Grand Nancy et grâce aux mesures d'infiltrométrie des sols qui seront données par le rapport de sol à venir.

Les interconnexions des ouvrages seront équipées de regard à grille de surverse au point bas permettant ainsi leur remplissage complet. Ce dispositif permettra également de gérer les pluies exceptionnelles afin d'éviter des débordements sur les aménagements.

Enfin, par sécurité, il est prévu de relier, par surverse, l'ensemble des ouvrages hydrauliques aux deux zones humides de la zone située en entrée du lotissement côté Rue Eugène Pottier.

La structure des massifs drainants sera constituée d'un matériau présentant un indice de vide de l'ordre de 30 à 35 %. Les tranchées d'infiltration et les drains d'interconnexion sont entourés d'un géotextile.

2.4.1.3 Ouvrages de rétention-infiltration sur le domaine privé

La gestion des eaux pluviales se fait exclusivement à la parcelle (pas de rejet d'eaux pluviales au domaine public, ni d'eaux de drainage de bâtiment, ni de trop-plein vers le réseau d'assainissement).

2.4.2 Dimensionnement du réseau

Les volumes à stocker dans les ouvrages hydrauliques et la position et les volumes utiles des ouvrages seront connus lors de la remise du rapport géotechnique à venir. Cependant, afin d'estimer les volumes potentiels à gérer, un calcul a été fait sur l'ensemble du lotissement sans zonage en sous bassin pour le moment. Ce calcul est présenté ci-après.

Ci-dessous sont exposés les principes de fonctionnement et la position des ouvrages hydrauliques de gestion des eaux de pluie envisagés.

En application de la doctrine de gestion des eaux pluviales en région Grand-Est demande la prise en compte de 3 « niveaux de service » :

- niveau de service N1 : une pluie de hauteur cumulée de 10 mm, à infiltrer en 24 h maximum ;
- niveau de service N3 : une pluie de période de retour décennale, avec un temps de vidange de 96 h maximum ;
- niveau de service N4 : une pluie de période de retour centennale, avec l'étude des zones d'écoulement et leur compatibilité.

Les calculs suivants ont été réalisés pour l'ensemble de la tranche 1. Chaque ouvrage hydraulique sera dimensionné suivant la surface des bassins versants collectés. Ces sous-bassins seront inférieurs à 1 ha.

Tableau 4 : Tableau de calculs des volumes globaux – Source : Lollier Ingénierie

Dimensionnement rétention EP pour des pluies de retour 10 ans

			Noues / Bassins	Massifs drainants m3	Sur espaces verts m3	Ht d'eau cm	Tps vidange heures
6 minutes à 30 minutes	1 294	m3	560	260	474	18	48
15 minutes à 120 minutes	759	m3	560	200	0	0	28
60 minutes à 360 minutes	507	m3	560	0	0	0	19

Dimensionnement rétention EP pour des pluies de retour 100 ans

			Noues / Bassins	Massifs drainants m3	Sur espaces verts m3	Ht d'eau cm	Tps vidange heures
6 minutes à 30 minutes	1 842	m3	560	260	1 022	18	68
15 minutes à 120 minutes	1408	m3	560	260	588	12	52
60 minutes à 360 minutes	784	m3	560	224	0	0	29

Les zones humides du carré nord-ouest de la plaine serviront d'expansion de sécurité en cas de pluies exceptionnelles.

Un DLE spécifique à la gestion des eaux pluviales sur le site sera réalisé ultérieurement.

Illustration 33 : Plan des voiries et de revêtement Tranche 1 – Source : Lollier Ingénierie

Illustration 34 : Plan de gestion des eaux pluviales Tranche 1 – Source : Lollier Ingénierie

3. Justification et évolution du projet / Description des alternatives envisagées

3.1 Genèse et évolution du projet

Le projet de création d'un grand pôle métropolitain d'activités consacré aux sports et aux loisirs sur la Plaine Flageul à Tomblaine s'inscrit dans une dynamique amorcée depuis plusieurs années. Avant 2019, la Plaine Flageul était déjà considérée comme un site stratégique et susceptible d'accueillir de nouveaux équipements sportifs majeurs. Plusieurs pistes avaient été évoquées, dont l'implantation d'une patinoire ou d'autres équipements de loisirs, ce qui témoignait déjà de l'intérêt porté au potentiel de la zone.

En juillet 2021, le projet est relancé par la Métropole du Grand Nancy. Un appel à projets destiné aux acteurs privés afin de transformer la Plaine en un pôle structuré, combinant équipements sportifs, activités de loisirs, services, restauration ou même hébergement est lancé.

Le Crédit Mutuel Aménagement Foncier (CMAF) est désigné en décembre 2023 comme aménageur de la Plaine. L'acquisition du foncier par cet opérateur permet de faire entrer le projet dans une phase véritablement opérationnelle. Si la Métropole et la ville de Tomblaine restent impliquées autour des espaces publics, le CMAF pilote désormais le montage du projet, les études et les futures demandes de permis.

3.2 Justification du projet et choix du site

Le projet se justifie notamment par la nécessité de valoriser un site en friche au sein de la Métropole du Grand Nancy. Ce site offre un potentiel important pour accueillir des équipements structurants et créer un nouveau quartier vivant, cohérent avec les orientations urbaines et économiques du territoire. Il s'insère dans un quartier marqué par l'offre sportive et de loisirs, s'intégrant à proximité du complexe du stade Marcel Picot et de l'aéroport de Nancy-Essey, et vient compléter son offre.

Sur le plan social, le projet contribue à améliorer le cadre de vie et à soutenir la santé et le bien-être des habitants. Les aménagements paysagers offriront un environnement apaisant tout en réintroduisant de la nature en milieu urbain. Le projet s'inscrit également dans une logique de développement économique et d'attractivité territoriale, en créant de l'investissement, en créant des emplois et en diversifiant les services proposés aux habitants.

Enfin, le projet se justifie par ses bénéfices environnementaux. La préservation des zones humides, la création de corridors végétalisés, la gestion durable des eaux pluviales et l'utilisation de matériaux perméables contribueront à limiter l'impact écologique du projet.

3.3 Évolution du projet

Au fil du temps, le projet a évolué. Initialement un ensemble d'équipements sportifs isolés, il est désormais un véritable quartier multifonctionnel.

L'illustration suivante présente la plan masse initial du projet, qui occupait alors le Nord de la plaine et s'étendait également sur les zones humides au Nord-Est.

Illustration 35 : Plan de masse d'une version initiale du projet de la plaine Flageul – Source : CMAF

Le projet associe désormais activités sportives, loisirs, dynamisme économique et espaces publics de qualité, tant paysagers qu'écologiques.

Les enjeux environnementaux occupent une place cruciale, notamment la préservation des zones humides, des continuités écologiques et la gestion durable des eaux pluviales.

Aussi, la zone boisée hors emprise du projet CMAF n'est aujourd'hui plus envisagée comme une zone aménagée. Celle-ci servira ainsi de zone de report pour les espèces impactées par le projet de CMAF et permet d'éviter les fractionnements de trames vertes.

La conservation et l'amélioration des fonctionnalités écologiques de la zone humide présente sur site constitue également un choix de conception majeure dans l'évolution du projet. Le pétitionnaire préserve et valorise 2,5 ha de zone humide.

Illustration 36 : Autre version du Plan Masse du projet – Source : CMAF

Les esquisses du projet ont été continuellement améliorées pour permettre de concevoir un projet le moins impactant possible pour l'environnement et la santé humaine.

3.4 « Ne rien faire »

Si le projet ne prend pas place, la Plaine Flageul restera une friche sous-utilisée en plein cœur d'un quartier économiquement dynamique et diversifié. La Métropole de Nancy manquera la valorisation d'un foncier mobilisable de plus de 15 ha. Les infrastructures existantes continueraient à se détériorer, ce qui pourrait accentuer la dégradation paysagère et limiter l'accessibilité du site aux habitants et aux visiteurs.

Les habitants manqueraient de ces nouvelles infrastructures et d'une nouvelle offre en activités sportives et en loisirs.

Du point de vue environnement et biodiversité, bien que certaines zones humides soient aujourd'hui encore présentes, elles ne bénéficieraient pas de mesures de valorisation ou de protection renforcée dans le cadre du projet. Sans projet ces milieux pourraient se retrouver fragilisés par l'abandon ou par des occupations informelles.

B. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE DE SON ENVIRONNEMENT

1. Définition des aires d'étude

Les périmètres à considérer dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Périmètre d'implantation ou périmètre du projet :

Emprise sur laquelle le projet est techniquement et économiquement viable. Le porteur doit retenir une zone relativement étendue pour se laisser la possibilité de modifier l'emplacement de l'installation en cas de présence d'éléments environnementaux sensibles révélés lors de l'étude d'impact. Dans l'étude de NEOMYS le périmètre d'implantation du projet CMAF n'est pas représenté.

- Périmètre immédiat ou l'aire d'étude immédiate :

Proximité immédiate du projet, rue adjacentes et éléments directement connectés au site qui seront impactés pendant les travaux et la phase d'exploitation du projet. En fonction des thématiques étudiées ce périmètre peut varier de quelques dizaines à centaines de mètres (quartiers, communes, communautés de communes, ...). Dans l'étude de NEOMYS, le périmètre immédiat est représenté par l'aire d'étude immédiate, correspondant à l'emprise de l'ensemble des futurs projets d'urbanisation du secteur Flageul et non uniquement du projet initié par ce rapport pour CMAF.

- Périmètre éloigné ou l'aire d'étude rapprochée :

Zone d'influence du projet sur plusieurs kilomètres permettant le recensement des éléments protégés ou classés qui s'étend à l'échelle du département. Dans l'étude de NEOMYS, le périmètre éloigné est représenté par l'aire d'étude rapprochée qui est le périmètre global sur lequel ont été menés les inventaires de terrain dans le cadre de cette étude.

Illustration 37 : Définition des périmètres d'études - Source ARCHIMED Environnement

2. Milieu physique

2.1 Climat

2.1.1 Contexte météorologique

D'après la carte de Köppen et Geiger, le climat observé en Lorraine est dit océanique dégradé (classification Cfb). Cela correspond à des hivers froids et humides accompagnés d'étés chauds avec apparition fréquente d'épisodes de canicule. Les saisons sont contrastées, liées aux écarts importants de températures.

D'après les informations fournies par la fiche climatologique 1991-2020 par Météo France pour la station de Nancy-Essey (54), située au sud-ouest du projet :

- la température moyenne est de 9,6°C, avec un minimum de 2,6°C pour le mois de janvier et un maximum de 20,0°C pour le mois de juillet ;
- la pluviosité assez abondante se situe entre 700 et 800 mm en moyenne par an (moyenne à 746,3 mm/an sur la période 1991-2020), et se répartit équitablement sur l'année avec 123 jours en moyenne par an de précipitations supérieures à 1 mm. Les brouillards fréquents (70 jours par an) contribuent à une humidité atmosphérique significative ;
- en moyenne, la station bénéficie de 68,75 jours d'ensoleillement (cf. illustration ci-dessous).

Tableau 5 : Répartition mensuelle des températures et des précipitations sur la période 1991-2020

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNEE
TEMPERATURES MOYENNES (°C)	2,6	3,5	6,9	10,2	14,2	17,9	20,0	19,6	15,6	11,3	6,4	3,5	11,0
HAUTEUR DES PRECIPITATIONS (MM)	64,4	54,8	54,1	44,3	67,9	56,0	63,0	67,2	61,1	66,5	68,9	78,1	746,3

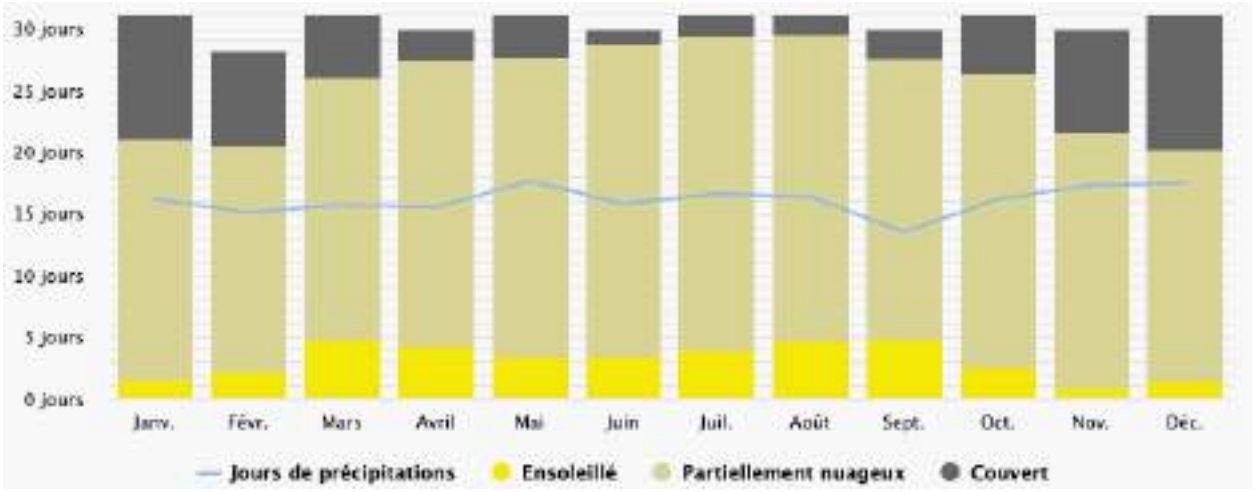


Illustration 38 : Graphique représentant l'ensoleillement, les jours partiellement ensoleillés et les jours nuageux à Nancy – Source : Meteoblue

La rose des vents ci-dessous illustre une nette prédominance des flux provenant du secteur sud-ouest. Les directions sud (S), sud-sud-ouest (SSW) et sud-ouest (SW), enregistrent les fréquences de vent les plus élevées. Les vitesses, mesurées à une hauteur de 10 mètres, sont globalement modérées à soutenues, majoritairement comprises entre 10 et 30 km/h.

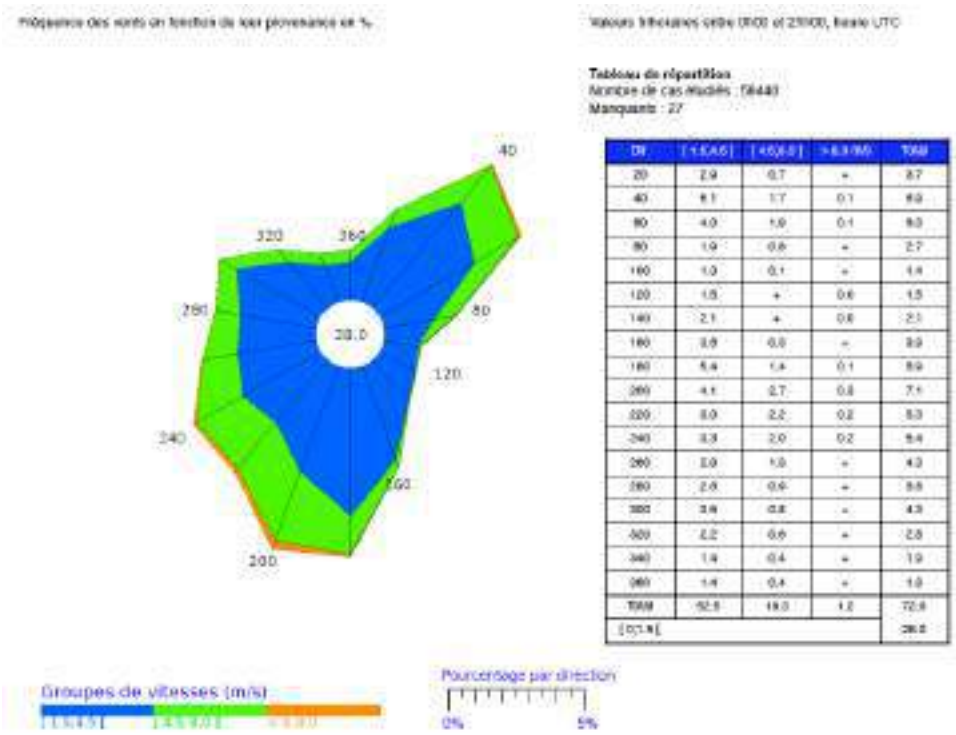


Illustration 39 : Rose des vents pour la station de Nancy-Essey – Source : Meteo France

2.1.2 Évolution climatique attendue

Selon la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), mise en place par le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, la France doit être en mesure de s'adapter à un réchauffement, par rapport à l'ère pré-industrielle, de +2.0 °C d'ici 2030, de +2.7 °C d'ici 2050 et de +4.0 °C d'ici la fin du siècle.

Pour chacun de ces trois niveaux de réchauffement et donc pour chacun des trois horizons temporels correspondants, Climadiag Commune, outil créé par Météo France, propose une synthèse des informations indispensables à l'adaptation via une liste d'indicateurs climatiques ciblés pour chaque commune. Ainsi, sont fournies les projections pour les horizons 2030, 2050 et 2100, en ce qui concerne les températures moyenne par saison, le nombre annuel de jours de gel, le cumul de précipitations par saison et le nombre de jours par saison avec précipitations.

Les valeurs médianes projetées sont supérieures aux valeurs de référence en ce qui concerne les températures moyennes projetées par saison. Ces dernières devraient augmenter en moyenne de +2°C d'ici à 2030, de +2,7°C d'ici à 2050 et +4°C à l'horizon 2100. A l'inverse, les projections pour le nombre de jours de gel montrent une diminution progressive, avec des valeurs médianes inférieures à celles de référence pour l'ensemble des horizons. Ces évolutions confirment le réchauffement du climat qui s'accentue dans les décennies à venir.

Concernant les précipitations, les projections médianes indiquent une augmentation des cumuls d'ici à 2100 par rapport aux valeurs de référence. En parallèle, le nombre de jours par saison avec précipitations tend à diminuer, notamment en période estivale d'ici à 2100. Cela laisse supposer une augmentation globale des volumes pluviométriques concentrés sur des périodes plus courtes, entrainant des épisodes de précipitations plus intenses, entrecoupés de périodes de sécheresse plus longues et plus fréquentes d'ici à l'horizon 2100.

2.1.3 Les îlots de chaleur urbains

Le projet se situe dans l'aire urbaine dense de Nancy, exposée aux effets des îlots de chaleur urbains liés au changement climatique. Cependant, le terrain lui-même est principalement constitué de prairies et de végétation basse, classée comme LCZ D, ce qui limite sa contribution à la surchauffe urbaine. Les espaces naturels environnants, comprenant arbres et végétation, participent également à créer des îlots de fraîcheur, atténuant l'impact thermique du site malgré sa proximité avec des zones urbaines denses.

2.1.4 Caractérisation de l'enjeu

Le climat français subit des évolutions constantes, avec des changements particulièrement marqués dans la partie est du pays. Bien que la typologie du climat lorrain ne constitue pas en soi une contrainte majeure, l'enjeu environnemental associé au climat peut être considéré comme élevé, quelle que soit la zone d'implantation d'un projet. Cela s'explique par l'augmentation des températures, par la fréquence accrue des périodes de sécheresses, ainsi que de l'intensification des événements météorologiques extrêmes.

Ainsi, tout nouveau projet implanté dans la zone d'étude devra intégrer des solutions permettant de maintenir l'îlot de fraîcheur urbain et d'être adapté aux évolutions climatiques prévues dans les décennies à venir.

2.2 Topographie

D'après les données disponibles sur Géoportail et sur le LiDAR (pour Light Detection And Ranging) l'altitude des terrains varie entre 200 et 210 m NGF (Nivellement Général de la France). Le site est plan et présente une légère pente ascendante vers le sud-est.

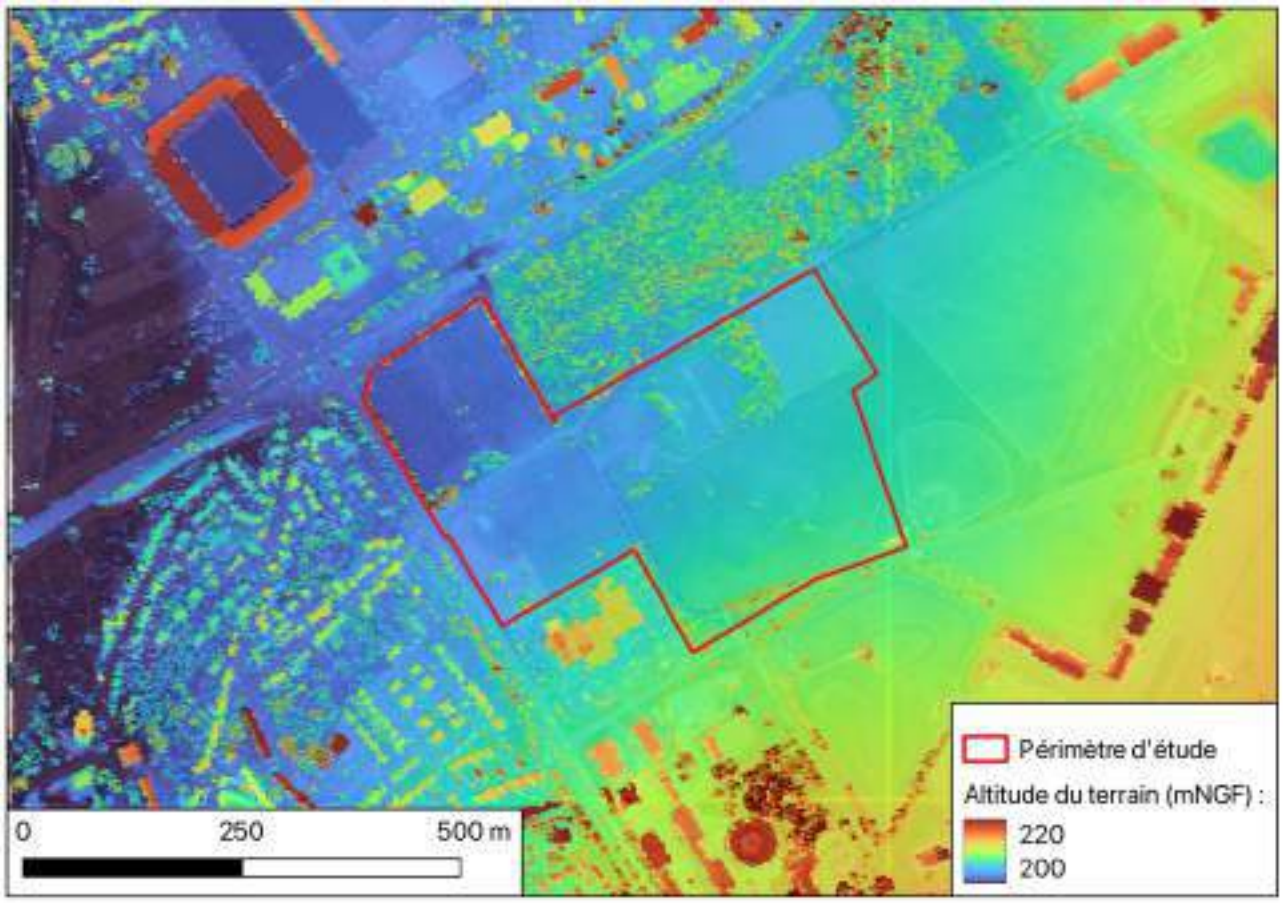


Illustration 40 : Représentation de la topographie du site – Source : Lidar

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu associé à la topographie du site peut être évalué de la manière suivante :

☒ Faible : topographie plane ;

☐ Moyen : topographie accidentée ou présentant un obstacle particulier ;

☐ Élevé : topographie accidentée et présentant un obstacle d'importance.

2.3 Géologie et pédologie

2.3.1 Contexte géologique

Selon la carte géologique de Nancy issue de la banque de données Infoterre, la zone d'étude est implantée en grande partie au droit de marnes à Amalthées du Jurassique notées 16a (en violet claire sur l'illustration ci-dessous) et sur alluvions des fonds de vallée sur sa partie nord-ouest.

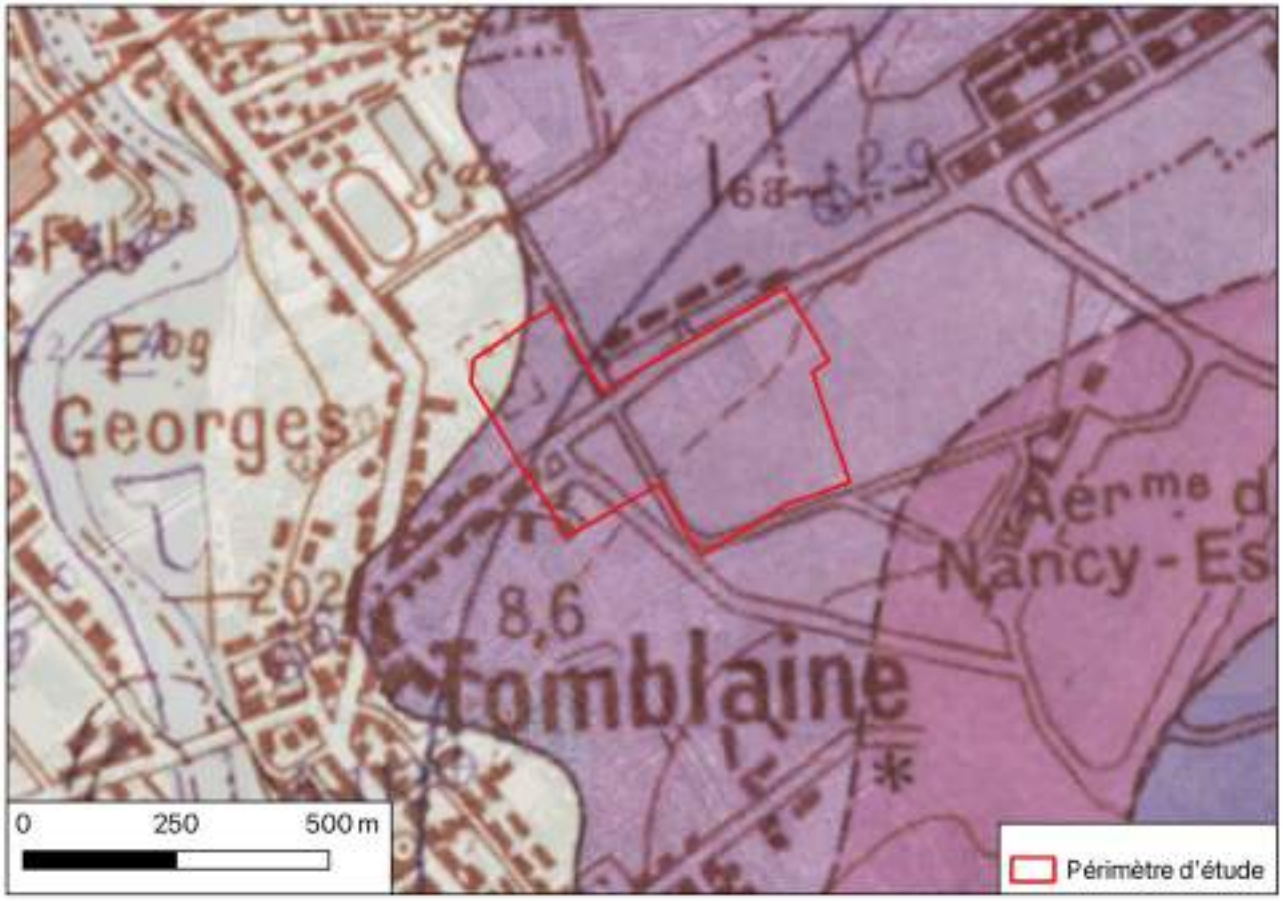


Illustration 41 : Cartographie de la géologie du site – Source INFOTERRE

Le sous-sol de la ville est constitué d'une épaisse couche de marnes qui peut être la cause de phénomènes de retraits et de gonflements recensés sur la commune.

2.3.2 Lithologie

La lithologie du secteur a pu être déterminée à travers le point BSS000SFEU, qui a été implanté à l'origine pour de l'adduction en eau potable et localisé à environ 500 m à l'est du site, toujours sur la plaine. Il est rebouché depuis 1984. Les coupes de l'ouvrage indiquent la stratigraphie suivante sur les 50 premiers mètres :

- de 0 à 31 m : marnes plastiques gris bleu ;
- de 31 à 41 m : calcaires gris bleu coquillier ;
- de 41 à 51 m : marnes rouges.

Illustration 42 : Localisation du point BSS000SFEU – Source Infoterre

2.3.3 Pédologie

D'après l'analyse de S. MAILLANT et al. (2016), basée sur le Référentiel Régional Pédologique de la Lorraine (Étude n°31342), bien que la zone en question ne soit pas cartographiée précisément (comme c'est souvent le cas pour de nombreuses agglomérations en France), les sols avoisinants sont typiquement des planosols, des pélosols, des néoluvisols et des fluviosols (caractérisés par un excès d'eau), ainsi que des rendosols et des calcisols (dérivés de matières calcaires). En tenant compte de la logique d'extension des sols dans la région, il est raisonnable de conclure que ces types de sols sont probables sur le site en question.

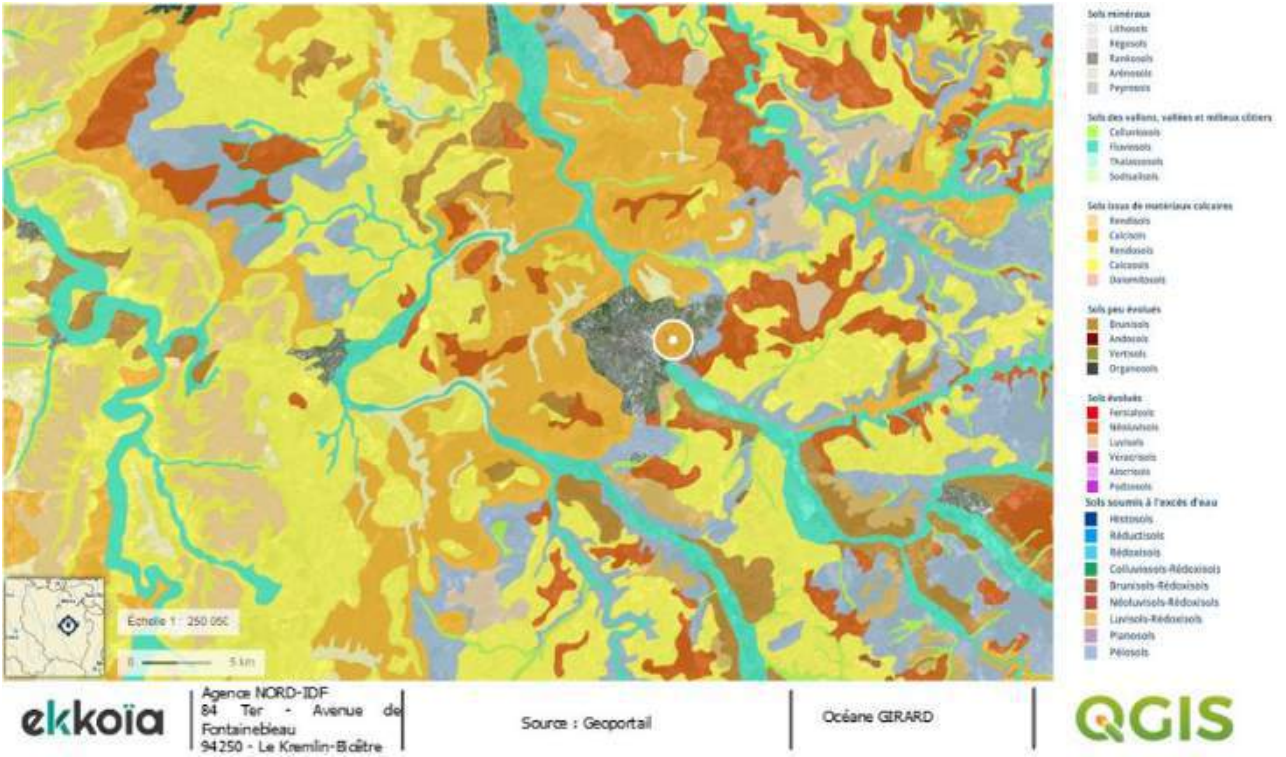


Illustration 43 : Cartographie des différents types de sols dominants à large échelle – Source EKKOïA

2.3.4 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu associé à la géologie du site peut être évalué de la manière suivante :

☒ Faible : la géologie et la composition des sols ne présentent aucune contrainte particulière ;

☐ Moyen : la géologie et la composition des sols présentent des contraintes modérées (présence de remblais, mauvaise perméabilité des sols ...) ;

☐ Élevé : la géologie et la composition des sols présentent des contraintes modérées (présence de beaucoup de remblais, très mauvaise perméabilité...).

2.4 Eaux souterraines

2.4.1 Contexte

Trois aquifères (nappes phréatiques) sont recensées sur le territoire de l'agglomération nancéienne et parmi eux, deux sont soumis à une vulnérabilité notable face aux pollutions engendrées par l'activité humaine :

- l'aquifère des calcaires du Dogger, située au niveau du plateau calcaire de l'ouest de l'agglomération, est le plus sensible aux problèmes de pollution. Ce phénomène s'explique par l'absence de filtration des eaux par le calcaire ;
- la vallée renferme l'aquifère des alluvions de la Meurthe. Sa composition en sables et graviers, le rend perméable et donc vulnérable ;

- le troisième aquifère est celui des grès du trias inférieur. Il se situe sur les territoires de plaine de l'agglomération. Cette nappe phréatique est captive (c'est-à-dire isolée de la surface du sol par une formation géologique imperméable) et très profonde ce qui la rend moins sensible à d'éventuelles pollutions.

D'après le référentiel des eaux souterraines de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, le site d'étude ne repose pas au droit d'un aquifère mais sur l'entité hydrogéologique des Grès à roseaux/dolomies du Keuper de Lorraine nord (notée 507a) qui est un grand domaine comprenant des aquifères locaux avec intercalations d'argiles et de marnes, bien qu'il soit proche de l'aquifère des Buttes-témoin de calcaires du Dogger (noté 207t) et de l'aquifère des alluvions quaternaires de la Meurthe (noté 302a).

2.4.2 Mesures et écoulement des eaux souterraines

Aucune mesure de la profondeur de la nappe n'est disponible sur site. Toutefois, des données sont disponibles sur la base de données du sous-sol (BSS) sur certains ouvrages proches du projet :

- le piézomètre BSS000SFKU, à environ 1,5 km au nord indique une profondeur de 2,1 m (en 1990) ;
- le piézomètre BSS000SFKV, à environ 1 km au nord indique une profondeur de 1,1 m (en 1991).

Illustration 44 : Localisation des points de la BSS indiquant une profondeur des eaux souterraines – Source : Inforterre

2.4.3 Captages des eaux souterraines

Les données transmises par l'ARS montrent que le site d'étude n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage. Les ouvrages les plus proches sont localisés à environ 6 km de distance.

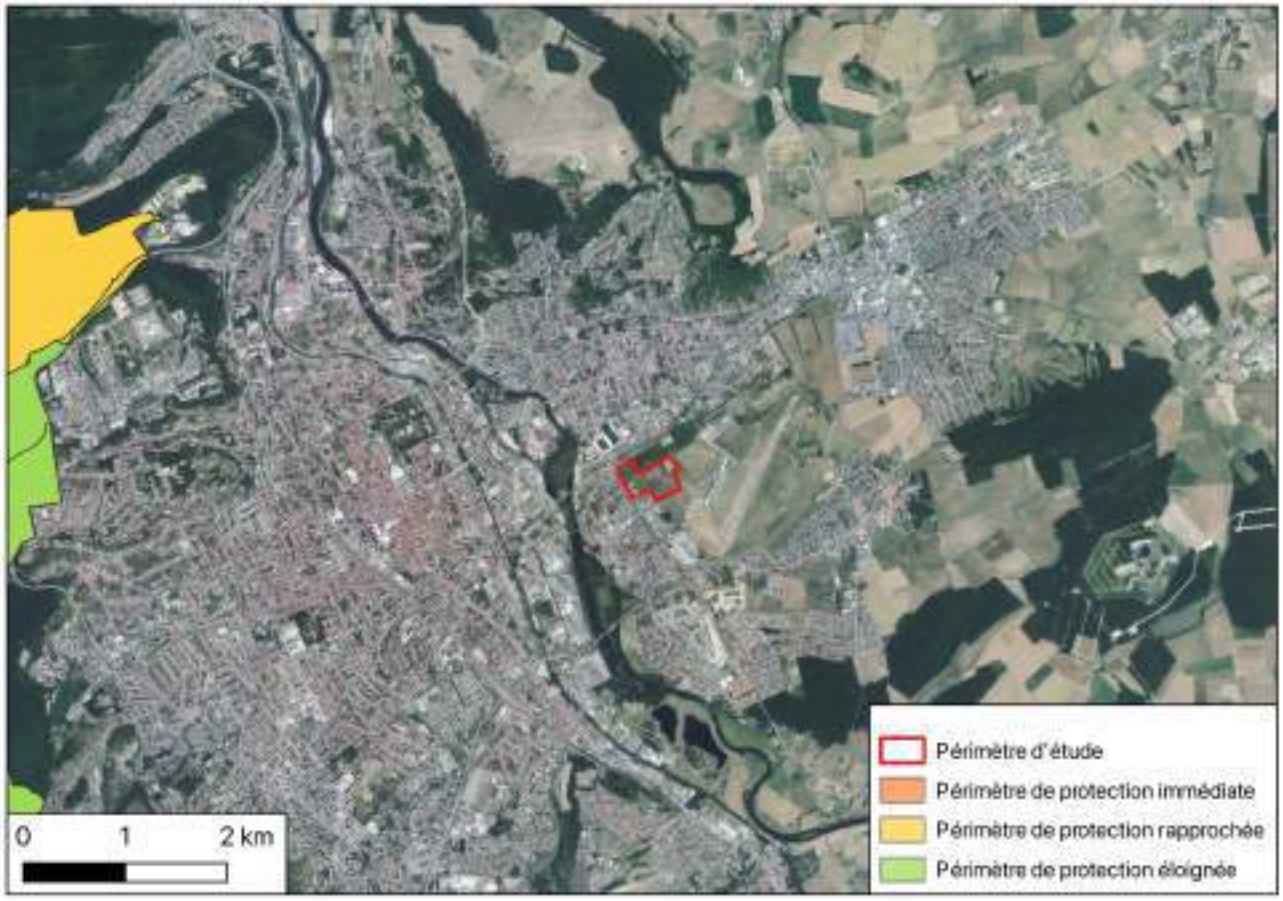


Illustration 45 : Localisation des aires de protection des captages d'eau potable à proximité du site – Source : ARS Grand est

2.4.4 Autres captages

L'inventaire des captages d'eau à usage industriel, agricole, privé et de surveillance a été réalisé à partir des bases de données Infoterre, Les captages/point d'eau les plus proches (dans un rayon de 500m) dont l'usage est connu sont présentés sur la figure suivante.

Les deux points recensés sont localisés à l'ouest du site, dans la zone résidentielle. Il s'agit d'un ancien captage AEP et d'un piézomètre. D'autres points de la BSS sont recensés dans un rayon de 500 m mais leur usage n'est pas recensé.

Illustration 46 : Localisation des ouvrages BSS à proximité du site – Source : Infoterre

2.4.5 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu associé aux eaux souterraines du site peut être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : absence d'eau souterraine ou de résurgence au droit du site et hors périmètre de captage d'eau potable ;

☐ Faible : site reposant sur une nappe profonde (> 20 m de profondeur) et absence de résurgence et hors périmètre de captage d'eau potable ;

☐ Moyen : site reposant sur une nappe non profonde mais non affleurante (entre 5 et 20 m de profondeur) et/ou présence de résurgence et/ou localisé en périmètre de protection éloigné d'un captage d'eau potable ;

☒ Élevé : site reposant sur une nappe proche ou affleurante (entre 0 et 5 m de profondeur) avec ou sans résurgences et/ou localisé en périmètre de protection immédiat ou rapproché d'un captage d'eau potable.

2.5 Eaux superficielles

2.5.1 A l'échelle de la commune

L'agglomération nancéienne fait partie du bassin hydraulique de la région Rhin-Meuse. La Meurthe constitue le patrimoine hydrologique principal de l'agglomération, de même que le canal de la Marne au Rhin, ouvrage artificiel mais structurant du territoire.

Outre ces grands cours d'eau, la topographie de l'agglomération, encerclée de relief de côte, implique la présence de nombreux cours d'eau secondaires ou ruisseaux qui descendent les dénivelés principalement à l'ouest et au nord-est. Aujourd'hui, un nombre important d'entre eux est néanmoins busé et enfoui.

Sur les zones de coteaux, le ruissellement de surface est quasiment absent car l'eau s'écoule depuis le haut des plateaux par infiltration et réapparaît sur la pente à la faveur d'une couche imperméable mêlant marnes et argiles.

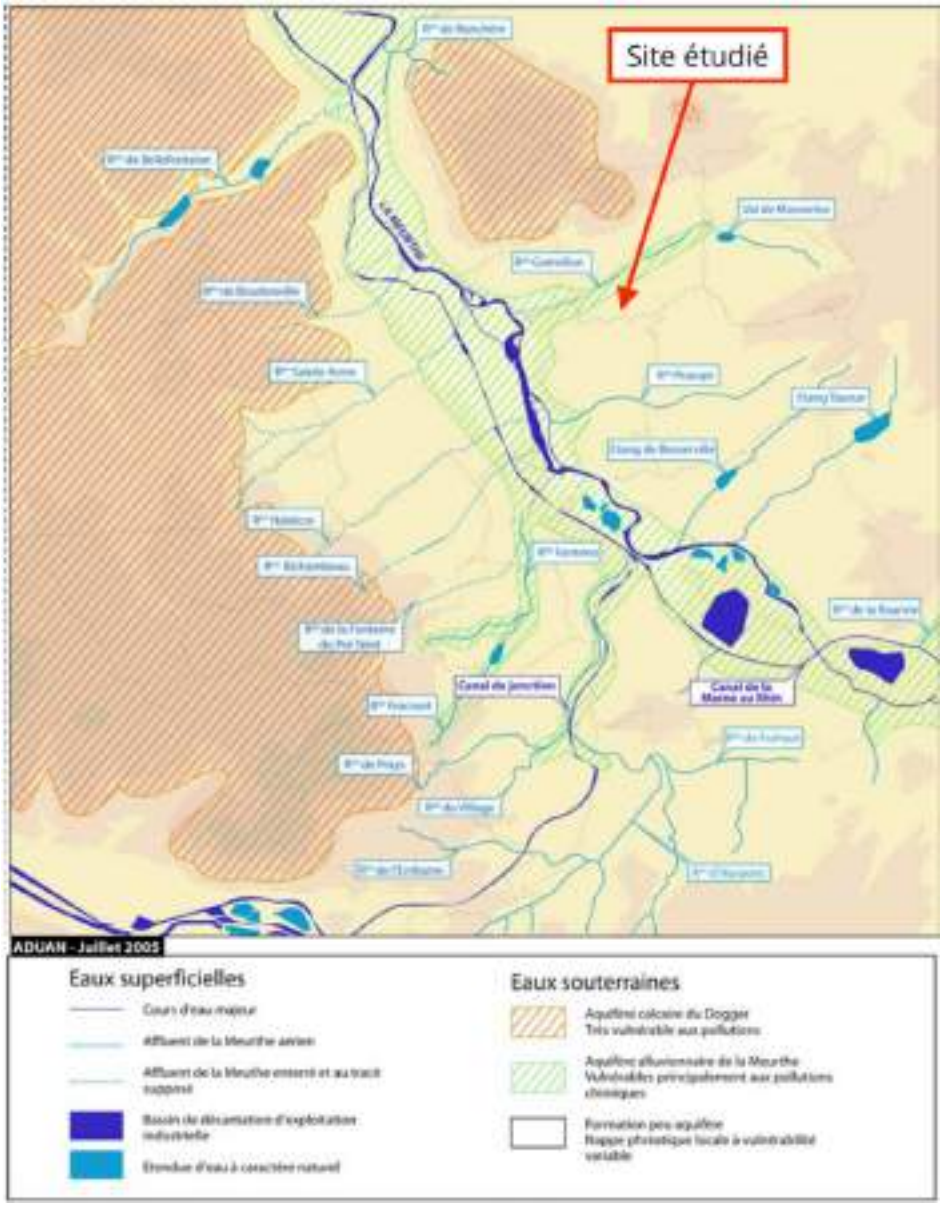


Illustration 47 : Eaux superficielles et souterraines du Grand Nancy – Source PLU de Tomblaine

2.5.2 À l'échelle du site

La carte ci-dessous indique que le projet est encadré par :

- le Ruisseau de Gremillon qui s'écoule vers l'ouest en direction de la Meurthe passe à proximité du site au nord. Cependant, il est enterré sur cette section ;
- le ruisseau du Vieux Moulin (ou Prarupt), à environ 1 km au sud, qui s'écoule vers l'ouest en direction de la Meurthe ;
- la Meurthe, la rivière principale de l'agglomération, qui passe à environ 500 m à l'ouest et s'écoule vers le nord.

Les eaux superficielles sont en relation hydraulique avec la nappe des alluvions de la Meurthe.

Illustration 48 : Cartographie du contexte hydrographique aux alentours du site Flageul – Source IGN

2.5.1 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu associé aux eaux superficielles du site peut être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : absence de cours d'eau/plan d'eau dans l'aire d'étude rapprochée.

☒ Faible : présence de cours d'eau/plan d'eau dans l'aire d'étude rapprochée mais en dehors du périmètre du projet.

☐ Moyen : périmètre du projet limitrophe d'un cours d'eau classé ou traversé par un cours d'eau non classé et/ou limitrophe d'un plan d'eau et/ou contenant un plan d'eau.

☐ Élevé : projet traversé par un cours d'eau classé.

2.6 Risques naturels

2.6.1 Submersion de cours d'eau

La commune de Tomblaine est concernée par le PPRi de la Meurthe, approuvé par arrêté préfectoral le 27 février 2012. **D'après le zonage du PPRi, le projet n'est pas localisé en zone inondable.**

2.6.2 Remontée de nappe phréatique

Selon GÉORISQUES, le site est **localisé dans un secteur sujet à des remontées de nappe**.

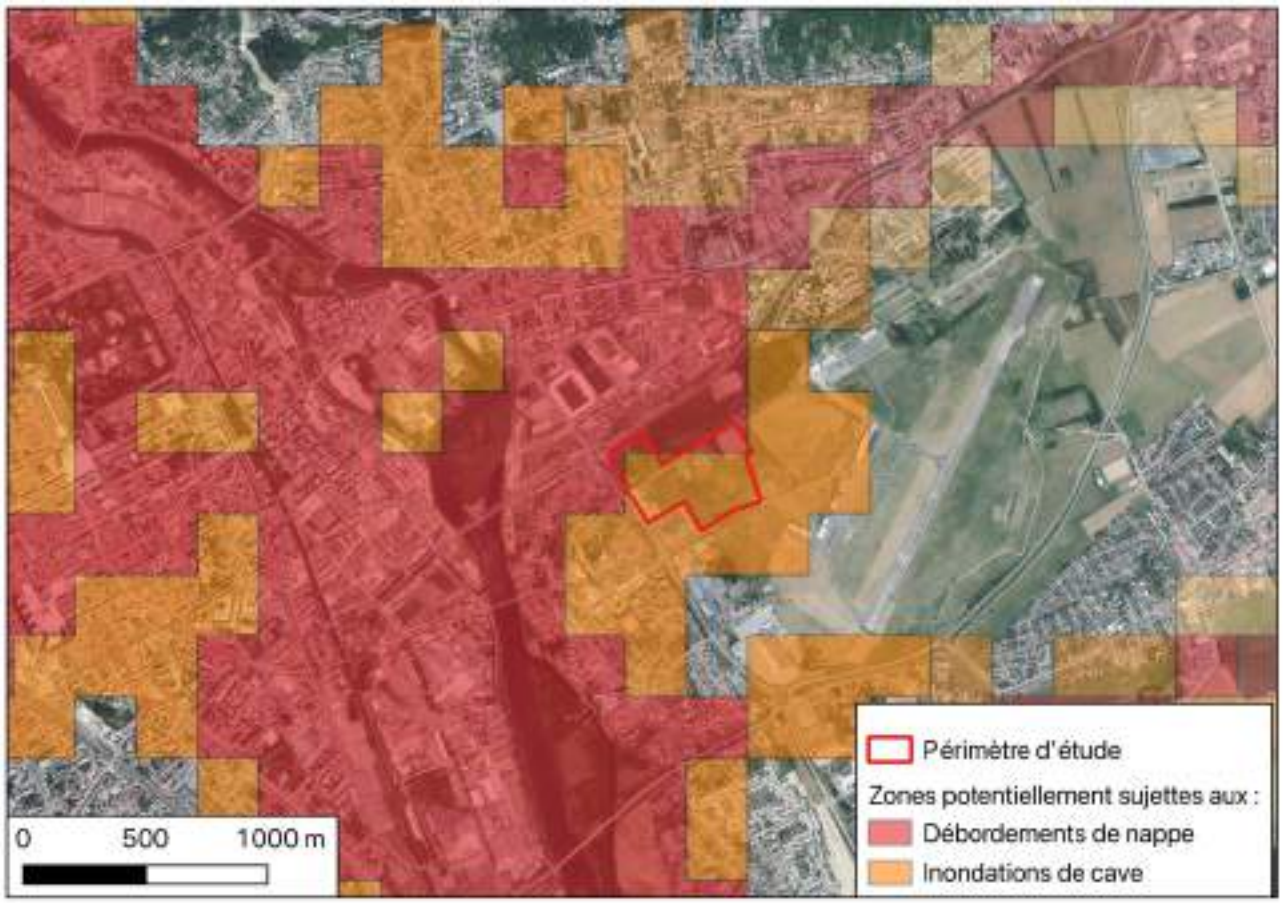


Illustration 49 : Cartographie des inondations par remontée de nappe – Source : Géorisques

2.6.3 Autres risques

Au regard des données collectées sur le site internet Géorisques, le projet est localisé :

- hors secteur soumis à des mouvements de terrains ou des cavités ;
- en zone à risque élevé de retrait/gonflement des argiles ;
- en secteur « très faible (1) » pour les risques sismiques.

2.6.4 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu associé aux risques naturels peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : absence de risque naturel dans l'aire d'étude rapprochée.

☐ Faible : risque naturel avec un aléa faible/modéré dans l'aire d'étude rapprochée.

☐ Moyen : risque naturel avec un aléa moyen dans l'aire d'étude rapprochée.

☒ Élevé : risque naturel avec un aléa élevé ou supérieur dans l'aire d'étude rapprochée.

3. Milieu naturel

3.1 Natura 2000

Natura 2000 est un réseau d'espaces naturels qui s'étend à travers toute l'Europe, et qui vise la préservation de la diversité biologique et la protection des milieux sensibles, des plantes et des animaux les plus menacés. Il est issu de deux directives européennes :

- la directive « Habitats » n° 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- la directive « Oiseaux » n° 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Le réseau Natura 2000 comprend ainsi **deux** types de zones, désignées sous l'appellation commune de « sites Natura 2000 » :

- les Zones de Protection Spéciale (ZPS) classées pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive Oiseaux, ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue sur le territoire est régulière ;
- les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées pour la conservation des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces figurant respectivement aux annexes I et II de la directive Habitats.

Ce réseau contribue à l'objectif général d'un développement durable. Son but est de favoriser le maintien de la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats **d'espèces d'intérêt communautaire**, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles à l'échelle locale ou régionale.

La France a choisi d'élaborer, pour chaque site Natura 2000, un **document d'objectifs (DOCOB)**. Le DOCOB a pour objet de faire des propositions sur la définition des objectifs et des orientations de gestion et des moyens à utiliser pour le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces dans un état de conservation favorable.

Le projet ne se situe dans aucune zone Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche se situe à 2 km au nord de l'emprise du projet : « Plateau de Malzéville ». Le site étudié n'est pas écologiquement connecté au réseau Natura 2000, car il est séparé des zones spéciales de conservation (ZSC) par un tissu urbain dense.

Les aménagements urbains représentent une barrière écologique pour plusieurs groupes d'espèces (les insectes, les amphibiens, reptiles, etc.). Toutefois, les oiseaux et les chiroptères, ont la capacité de voler au-dessus du tissu urbain et parcourir plusieurs kilomètres. La ZSC localisée au nord du site est écologiquement connecté pour ces groupes d'espèces.

Tableau 6 : Liste des sites Natura 2000 à proximité du site – Source : INPN

NOM	IDENTIFIANT	DISTANCEPAR RAPPORT AU SITE	ESPÈCES A ENJEUX
Plateau de Malzéville	FR4100157	2 km au nord	*Lullula arborea, Blackstonia perfoliata, Calluna vulgaris, Carex halleriana, Filipendula vulgaris, Fumana procumbens, Hippocrepis emerus, Neotinea ustulata, Primula vulgaris, Viola alba, Lacerta agilis et Coronella austriaca austriaca*

L'évaluation des incidences Natura 2000, est systématiquement incluse dans les études d'impact et a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation définies dans le DOCOB du ou des sites Natura 2000 concernés. Plus précisément, cette procédure permet de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000. Elle est en page 224.

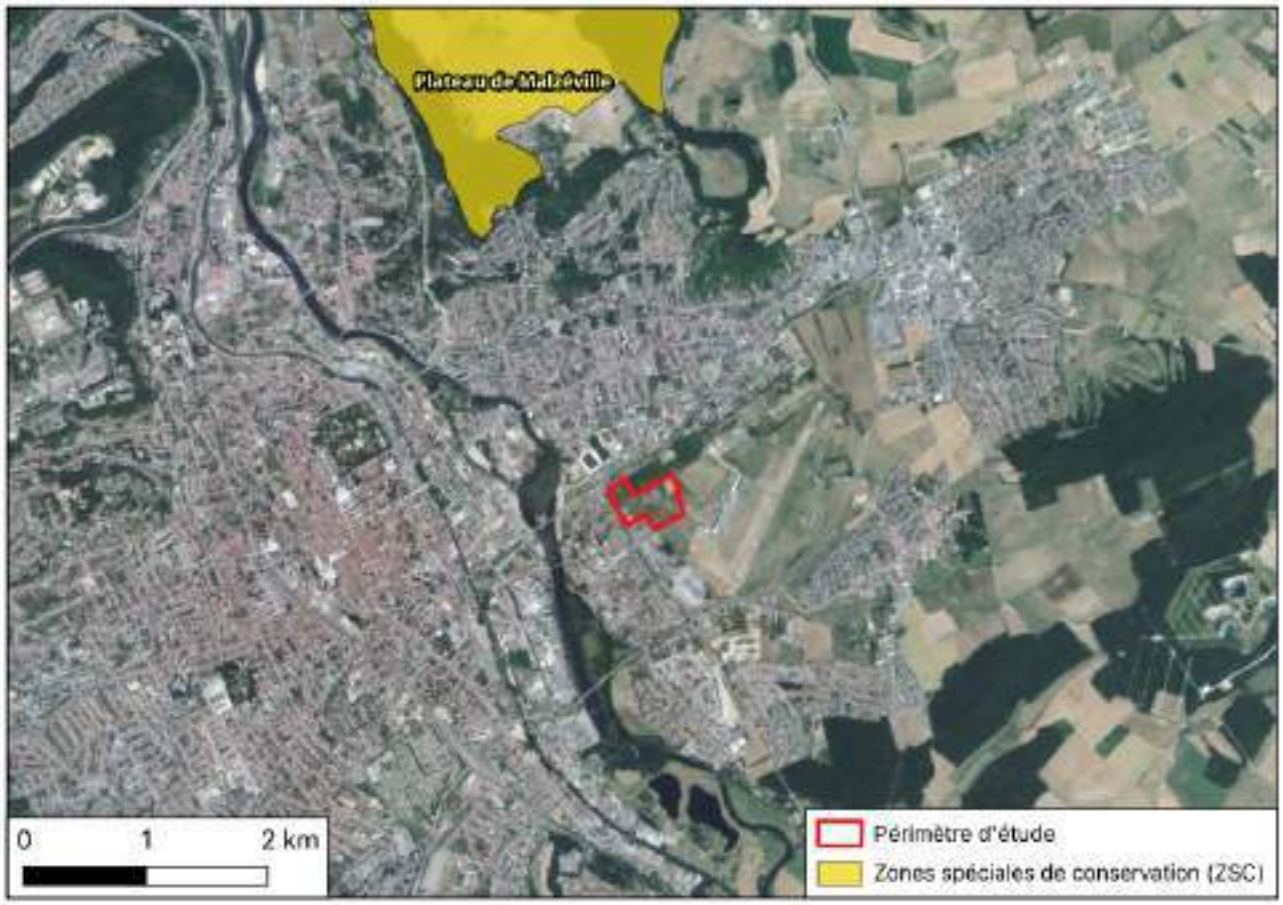


Illustration 50 : Cartographie des sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail

3.2 Zones Naturelles d'Intérêts Faunistique et Floristique

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique a été lancé en 1982. Il a pour objectif de définir les zones présentant un intérêt écologique majeur. Il s'agit de secteurs au sein desquels des éléments remarquables du patrimoine naturel ont été identifiés. A savoir des espèces floristiques, faunistiques et des habitats naturels. Ces éléments, dits « déterminants ZNIEFF », présentent une patrimonialité particulière. A noter que l'inventaire ZNIEFF n'a pas de valeur réglementaire.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des ZNIEFF de type I.

Bien que les ZNIEFF n'aient pas de valeur réglementaire, elles indiquent la présence d'espèces protégées au sein du périmètre du projet et dans un rayon proche. Un inventaire exhaustif des espèces parcourant le site devra être réalisé afin de lister les espèces protégées fréquentant effectivement le site.

D'après les cartes suivantes, le projet n'est localisé dans aucun périmètre couvert par une ZNIEFF et n'a aucune connexion écologique directe, car le tissu urbain le sépare avec celles listées dans le tableau ci-dessus. Les aménagements urbains représentent une barrière écologique pour plusieurs groupes d'espèces (les insectes, les amphibiens, reptiles, etc.). Toutefois, les oiseaux et les chiroptères, ont la capacité de survoler les zones aménagées et de parcourir plusieurs kilomètres. Les ZNIEFF listées ci-dessus, sont localisées aux alentours du site et sont écologiquement connectées pour ces groupes d'espèces, même si ces liens sont dégradés par la présence de zones fortement urbanisées.

Tableau 7 : Liste des ZNIEFF à proximité du site – Source : INPN

N°ZNIEFF ET DENOMINATION		SUPERFICIE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	INTERET ECOLOGIQUE	HABITATS/ESPECES DETERMINANTS ZNIEFF
410008842 ZNIEFF de type 1	Plateau de Malzéville et butte Sainte-Geneviève à Essey-Lès-Nancy	557,39 ha	2 km au nord	Paysage de colline semi-ouvert, caractérisé par des, des zones boisées et des haies sur le plateau et les pentes du versant.	Habitats : 3 (E1.27, G1.7, G1.66 – EUNIS) Faune : Amphibiens (4), Lépidoptères (24), Mammifères (17), Oiseaux (18), Orthoptères (4), Plantes (16), Reptiles (5).
410015853 ZNIEFF de type 1	Le pain de sucre a Dommartin-sous-Amance	15,68 ha	4 km au nord-est		Habitats : 3 (E1.262, FA, G5.2 – EUNIS) Faune : Lépidoptères (7), Mammifères (1), Oiseaux (7), Orthoptères (2), Plantes (2), Reptiles (1).
410030385 ZNIEFF de type 1	Zones humides alluviales de Bosserville à Art-sur-Meurthe	32,04 ha	2 km au sud	Paysage de zones humides semi-ouvert, caractérisé par des noues ainsi que des boisements, roselières et prairies humides.	Faune : Mammifères (1), Oiseaux (10), Plantes (7), Poissons (5), Reptiles (1).
410030376 ZNIEFF de type 1	Iles du foulon et de l'encensoir à Tomblaine	16,9 ha	800 m au sud		Faune : Lépidoptères (1), Mammifères (7), Oiseaux (2), Plantes (2), Reptiles (2).
410030534 ZNIEFF de type 1	La renaudine et la croix gagnée à Nancy	25,31 ha	3,7 km à l'ouest	Paysage de parc urbain, caractérisé par un boisement.	Faune : Mammifères (1), Plantes (4).

N°ZNIEFF ET DENOMINATION		SUPERFICIE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	INTERET ECOLOGIQUE	HABITATS/ESPECES DETERMINANTS ZNIEFF
410030461 ZNIEFF de type 2	Vallée de la Meurthe de la source à Nancy	7265,82 ha	800 m au sud-ouest	Paysage semi-ouvert, caractérisé par des prairies (humides), des carrières, des zones de boisements, des fourrés et des cours d'eau.	Habitats : 35 (E2.22, E5.412, G5.2, E3.512, E3.44, E3.41, G1.A42, E3.41, G1.D4, D5.3, G1.111, H2.3, F9.12, G1.612, E2.3, E5.51, E3.415, F9.12, G1.A41, E3.441, E3.413, J4.3, G5.1, H2.3, G1.211, G1.612, E2.3, E5.51, E3.415 – EUNIS) Faune : Amphibiens (14), Autres insectes (27), Lépidoptères (26), Mammifères (19), Odonates (8), Oiseaux (12), Orthoptères (15), Plantes (113), Poissons (14), Reptiles (7).
410030457 ZNIEFF de type 2	Plateau de Haye et bois l'évèque	22 115,72 ha	5 km à l'ouest	Elle abrite 160 espèces "déterminantes" (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, insectes, plantes), ainsi que trois habitats patrimoniaux (dont des pelouses calcicoles à *Bromus erectus*) sur une mosaïque de milieux variés. Sa connexion avec plusieurs ZNIEFF de type 1 renforce son rôle de réservoir et de corridor écologique.	Faune : Amphibiens (8), Autres insectes (5), Lépidoptères (41), Mammifères (25), Odonates (8), Oiseaux (18), Orthoptères (17), Plantes (179), Poissons (6), Reptiles (8).

Illustration 51 : Localisation des ZNIEFF de type 1 à proximité du site – Source Géoportail

Illustration 52 : Localisation des ZNIEFF de type 1 à proximité du site – Source Géoportail

3.3 Trames vertes et bleues

3.3.1 Trame verte et bleue de Lorraine

Le schéma régional de cohérence écologique de Lorraine a été adopté le 20/11/2015 par arrêté préfectoral.

Le SRCE est l'outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue (TVB) régionale. Cette politique a pour ambition de concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires. Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue). Les TVB ont pour objectif de :

- favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;
- préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

Le SCRE contient des cartographies des trames vertes et bleues qui permettent de déterminer si le site est concerné par ces continuités écologiques. Dans un périmètre proche, les éléments de la TVB sont listés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Liste des corridors et réservoirs de biodiversité à proximité du site – Source : INPN

NOM	IDENTIFIANT	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE
Réservoirs de biodiversité	612	1 km au sud
	601	1 km au sud-ouest
	583	2 km au sud
	687	2 km au nord
	663	4 km au nord-est
	596	4,8 au sud-est
	655	4,6 nord-ouest
	667	5,6 nord-ouest
Corridor écologique : Thermophile	/	2,2 km au nord

D'après la carte, le projet n'est pas localisé dans un corridor et ni dans un réservoir de biodiversité. Il ne présente aucune connexion écologique avec les différents corridors et réservoirs, car un tissu urbain dense les sépare. Seul le réservoir de biodiversité n°612 n'est pas isolé par des habitations, des prairies et une route le séparent du projet.

Les aménagements urbains représentent une barrière écologique pour plusieurs groupes d'espèces (les insectes, les amphibiens, reptiles, etc.). Toutefois, les oiseaux et les chiroptères, ont la capacité de voler au-

dessus du tissu urbain et parcourir plusieurs kilomètres. C'est pourquoi, ils peuvent rallier les différents corridors plus facilement que les autres groupes d'espèces.

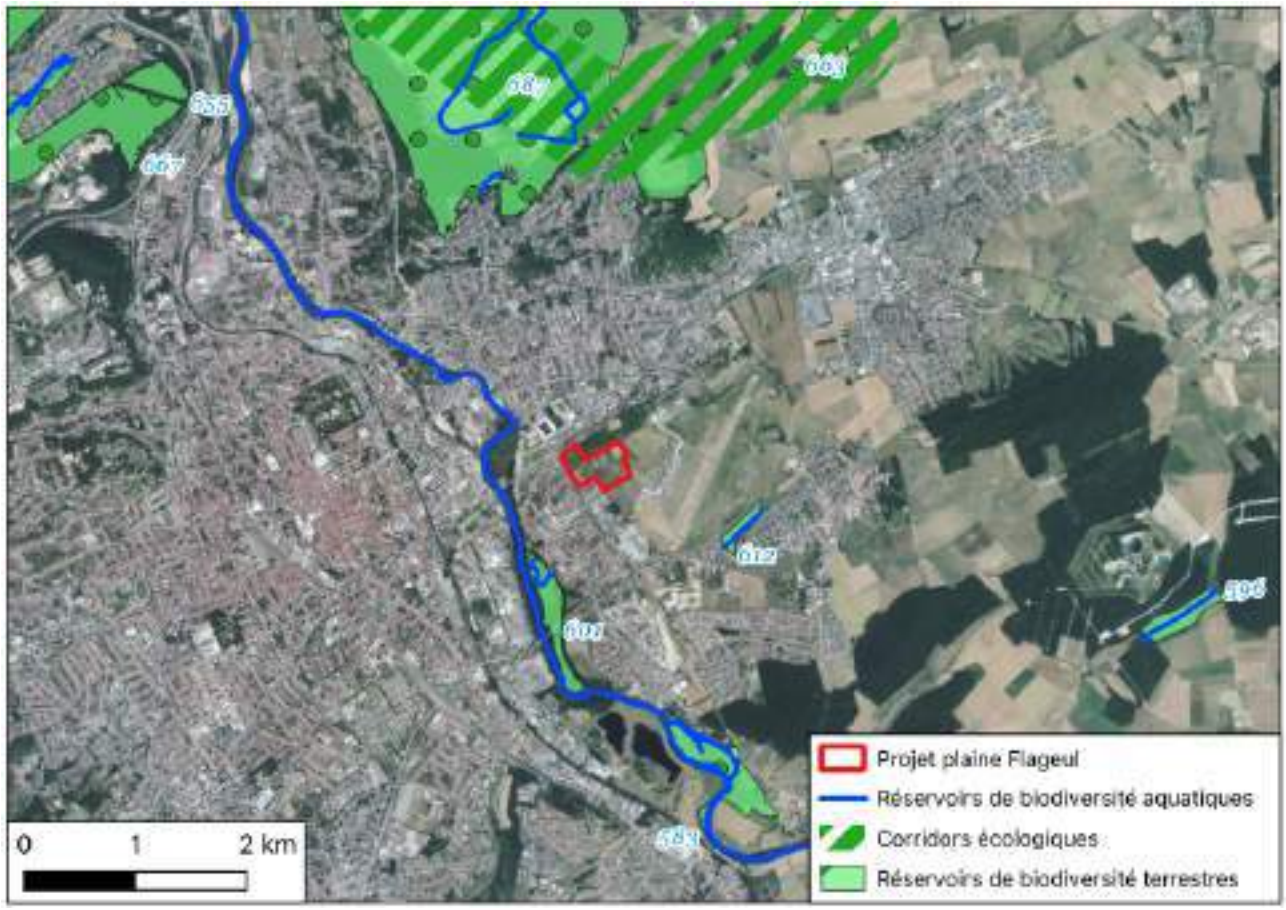


Illustration 53 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE de Lorraine

3.3.2 Trame Verte et Bleue du Grand Nancy

La Métropole du Grand Nancy possède une Trame Verte et Bleue (TVB) fragmentée par l'urbanisation, les infrastructures et certains obstacles naturels comme la vallée de la Meurthe. Le diagnostic écologique identifie plusieurs sous-trames présentant des fragilités :

- Sous-trame forestière : structurée autour de sept réservoirs majeurs, elle bénéficie de parcs et jardins mais reste très morcelée avec de nombreux points de rupture.
- Sous-trame humide : centrée sur la Meurthe et ses affluents, elle compte trois réservoirs principaux, mais son fonctionnement est affaibli par l'urbanisation et une connexion limitée avec la Meuse.
- Milieux thermophiles : organisés selon un axe nord–sud reliant plateaux et coteaux, avec cinq réservoirs.
- Milieux ouverts : concentrés dans le bocage de l'est, également structurés autour de cinq réservoirs.

Les corridors extra-urbains restent les plus fonctionnels, tandis que les corridors urbains, souvent discontinus (« pas japonais »), offrent une continuité limitée mais utile en contexte urbain. Une hiérarchisation a permis d'identifier zones d'intérêt majeur, intermédiaire, relatif et zones de vigilance.

La TVB du Grand Nancy s'appuie sur un diagnostic écologique complet, fondé sur l'occupation du sol, les milieux naturels, la biodiversité et de nombreux inventaires naturalistes. Les données proviennent de la Métropole, de la Région Grand est, de la DREAL et de travaux scientifiques (ex. TrameBioSol). Elles sont régulièrement mises à jour (zones humides, haies, mares, atlas de biodiversité) et intégrées dans le PLUi.

La démarche s'inscrit dans un cadre réglementaire exigeant : cohérence avec le SRADDET Grand est et respect du Code de l'environnement, notamment concernant la lutte contre la fragmentation et la préservation des continuités écologiques.

Enfin, le site étudié n'a aucune connexion écologique directe avec les corridors ou réservoirs identifiés, en raison d'un tissu urbain dense qui les isole. Toutefois, il existe des connexions écologiques avec les corridors urbains secondaires et les réservoirs de biodiversité situés au nord du site. Le site reste un axe local majeur de connexion Nord-Sud sur le Grand Nancy.

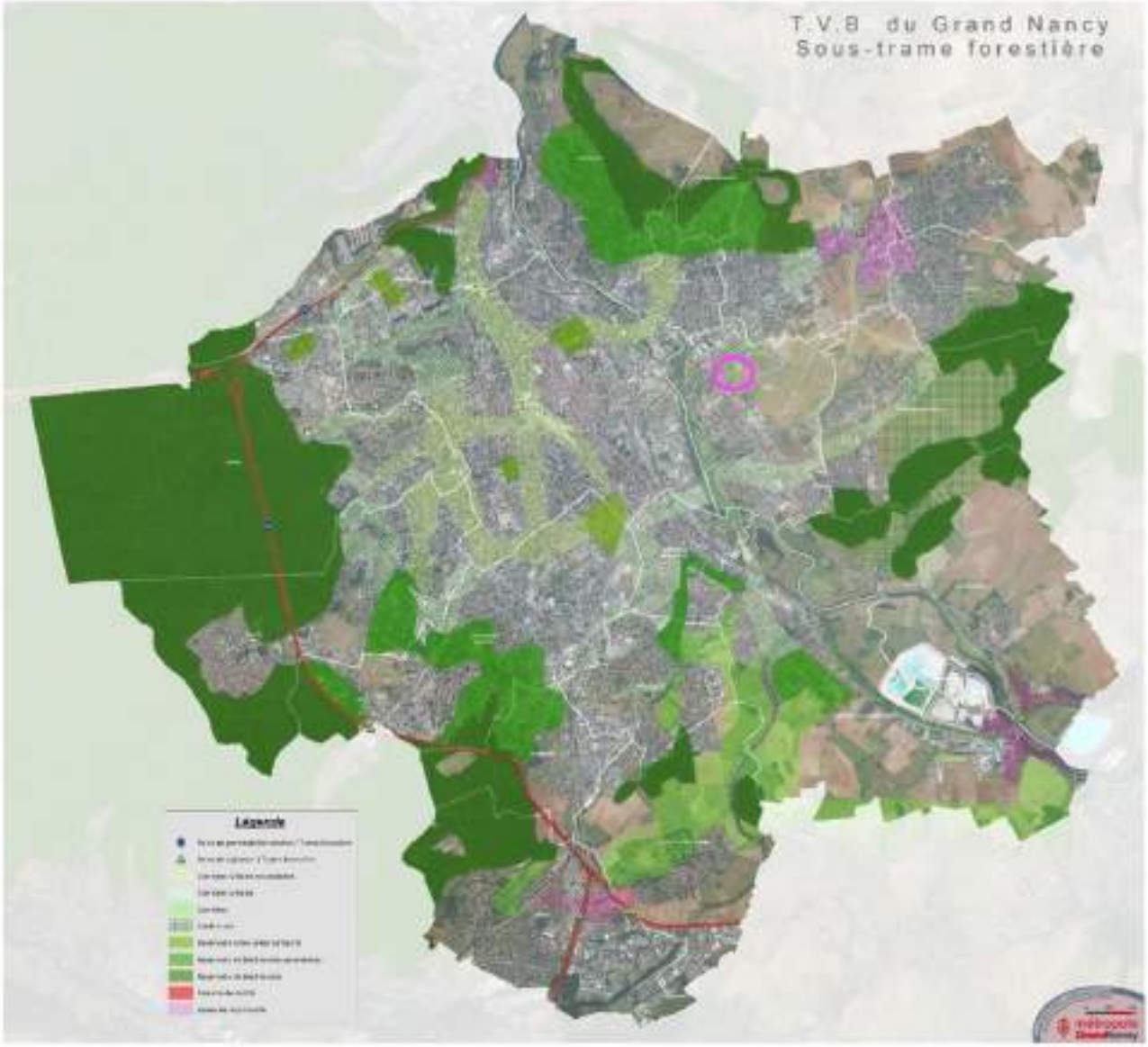


Illustration 54 : Cartographie de la sous trame forestière – Source Grand-Nancy

Le site est localisé sur aucun corridor de la trame verte présentée par le Grand Nancy. Au droit du site, au nord se trouve une bande, principalement de buissons / fourrés représentés par une sous-trame forestière de corridor urbain.

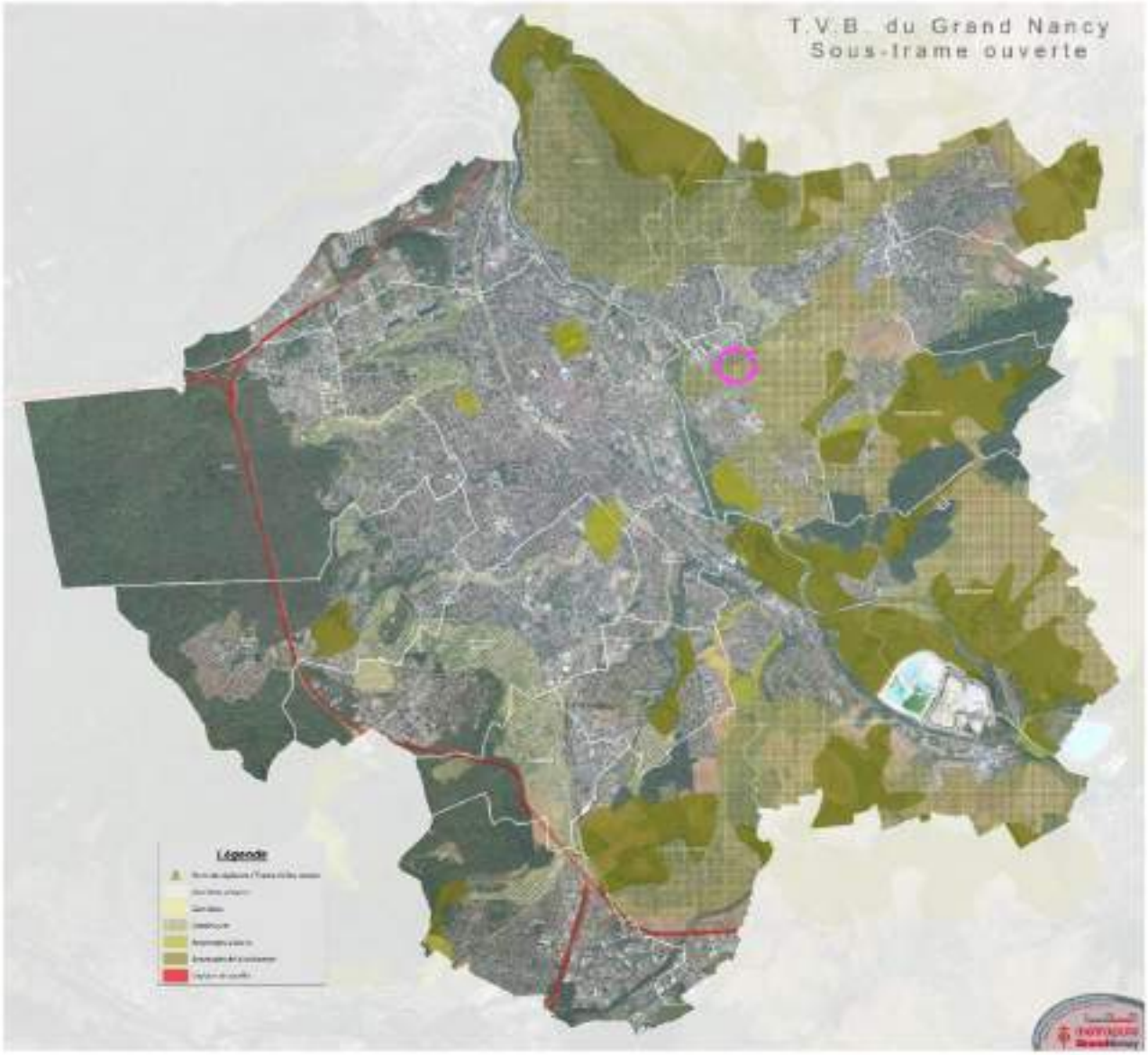


Illustration 55 : Cartographie de la sous trame ouverte – Source Grand-Nancy

Le site est localisé sur le continuum de la trame des milieux ouverts, car principalement composé de milieux ouverts de type prairie mésophile et anthropisé et à but sportif.

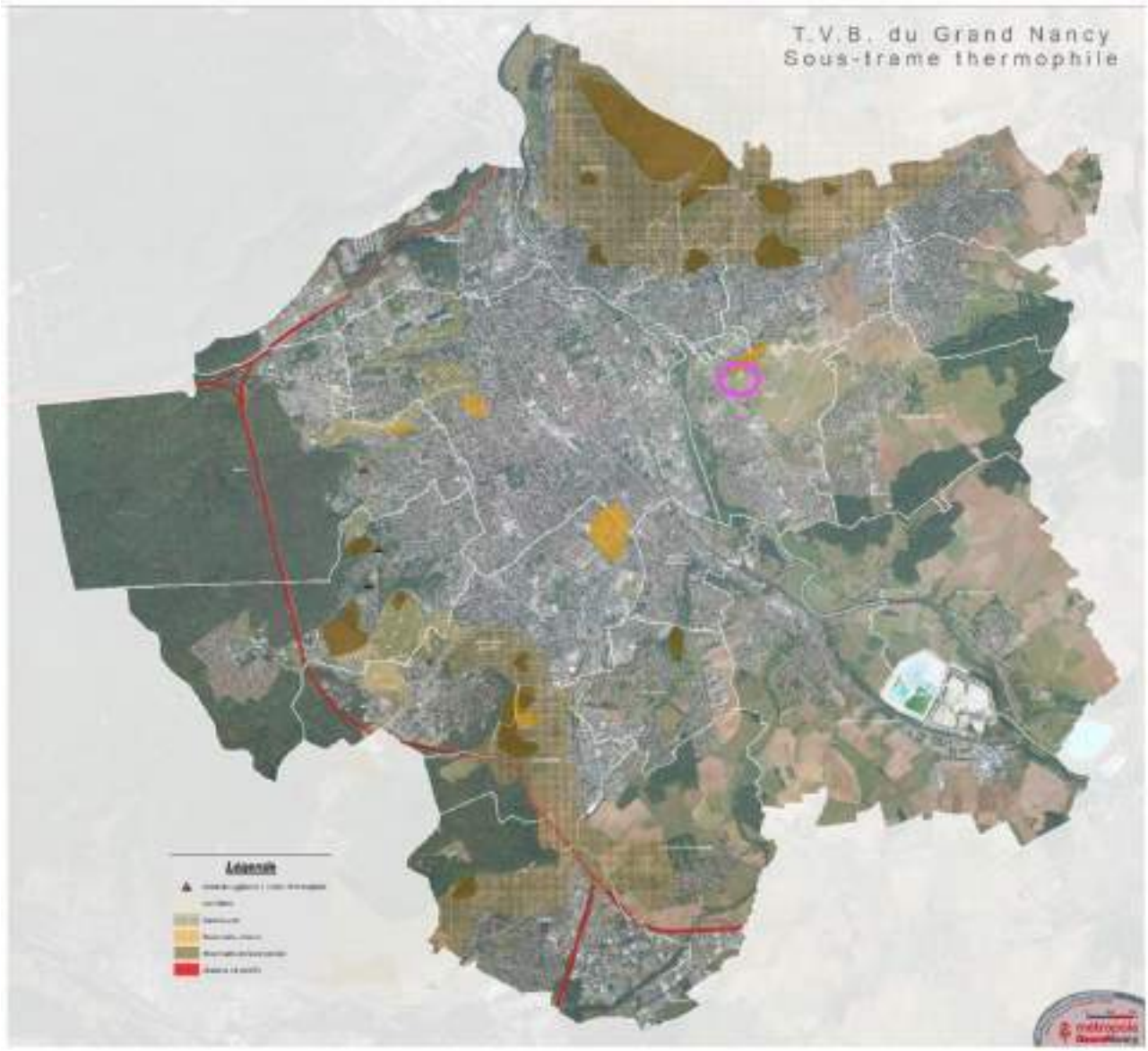


Illustration 56 : Cartographie de la sous trame thermophile – Source Grand-Nancy

Le site n'est localisé sur aucun corridor de type thermophile de la trame verte présentée par le Grand Nancy. Au droit du site, au nord se trouve une bande, principalement de buissons représentés par une sous-trame thermophile de réservoir urbain.

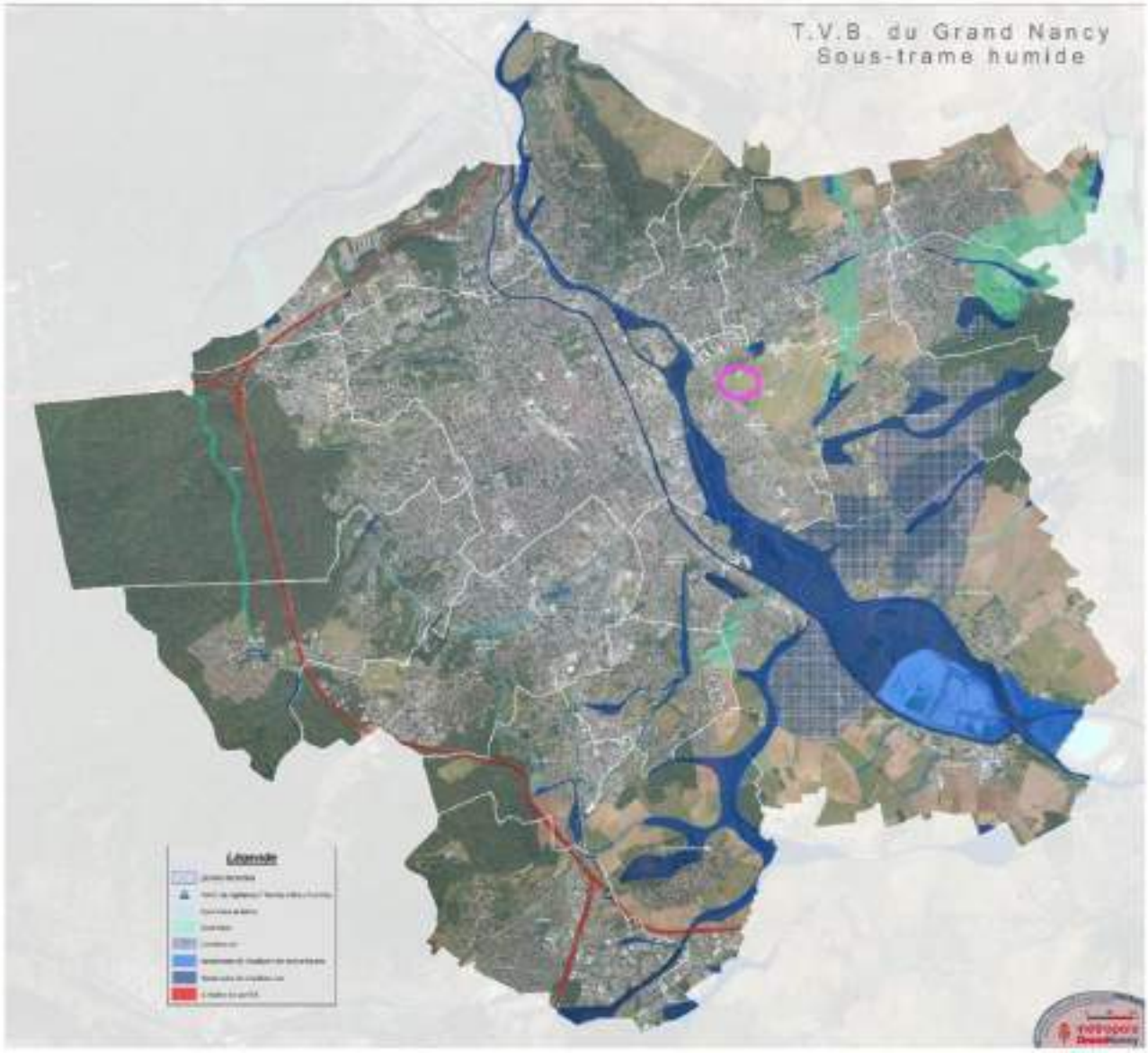


Illustration 57 : Cartographie de la sous trame humide – Source Grand-Nancy

Le site n'est localisé sur aucun corridor de type humide de la trame verte présentée par le Grand Nancy.

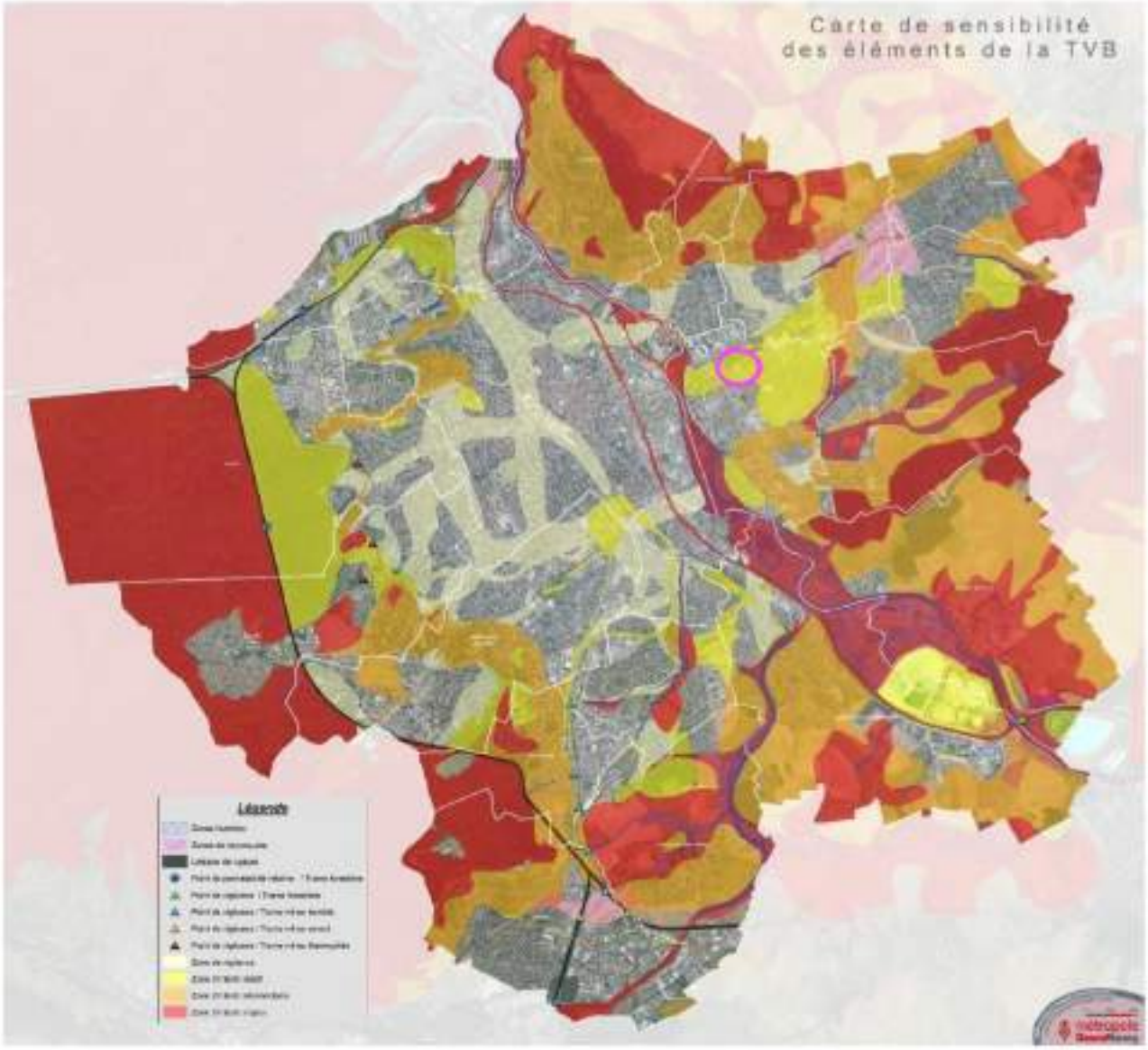
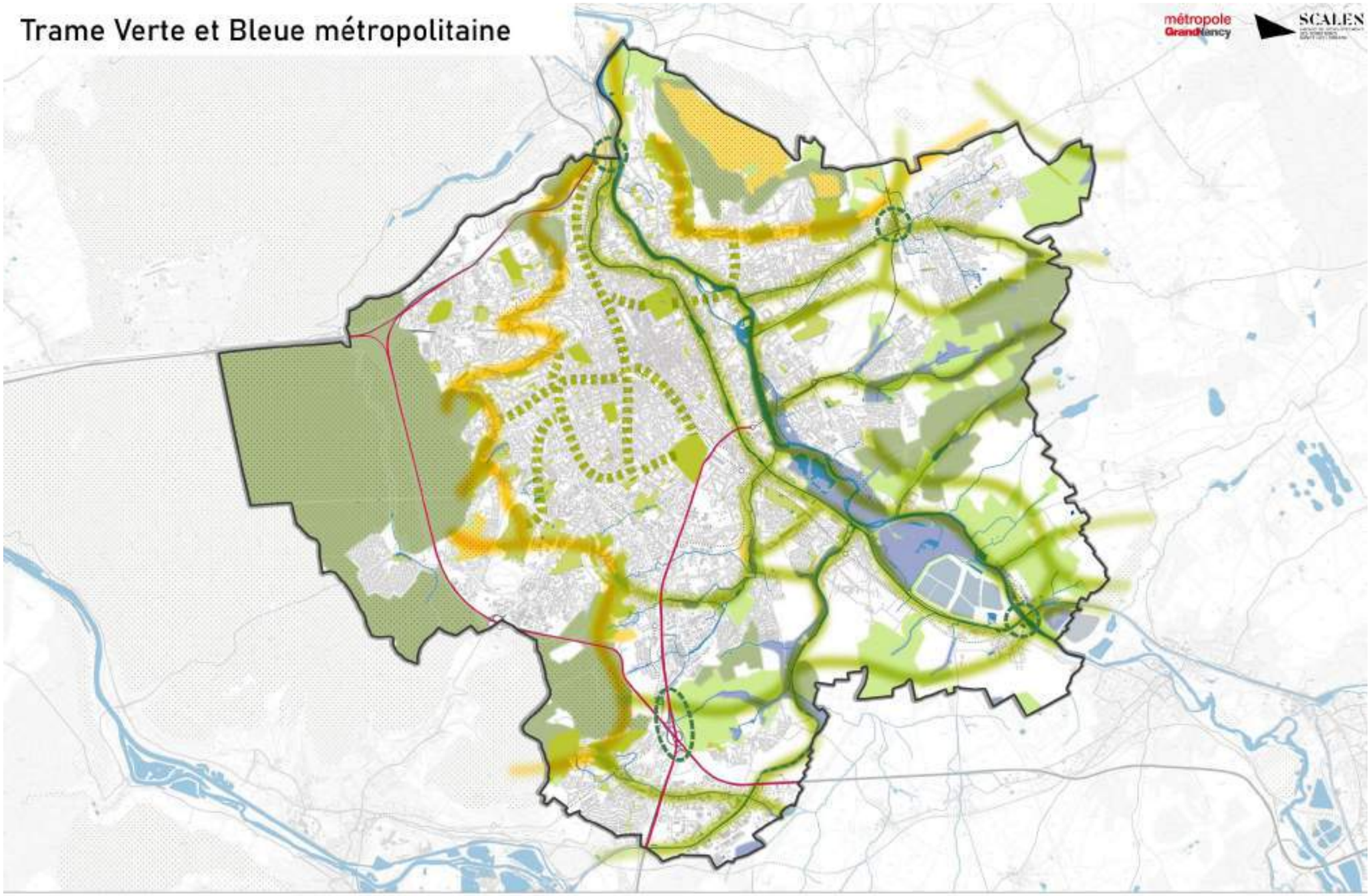


Illustration 58 : Cartographie de sensibilité des éléments de la TVB– Source Grand-Nancy

Le site possède un intérêt relatif en termes de sensibilité de la trame verte présenté par le Grand Nancy.

Trame Verte et Bleue métropolitaine



3.3.3 Arrêtés préfectoraux de protection de biotope

Les Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ont pour objectif de favoriser la conservation de biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie d'espèces protégées sur le territoire français, qu'il s'agisse de faune ou de flore. Les APPB ne font pas, contrairement aux réserves naturelles nationales et réserves naturelles régionales, l'objet d'une gestion particulière. De plus, les APPB ne créent pas de servitude d'utilité publique. Ils fixent des prescriptions ou des interdictions pour limiter l'impact des activités socio-économiques sur les biotopes nécessaires aux espèces protégées. Le PLU doit donc prévoir un zonage et un règlement compatibles avec cette réglementation préfectorale. Les APPB sont le plus souvent classés en zone N au sein des PLU.

La zone APPB la plus proche du site d'étude sont les Mares De Saulxures-Les-Nancy et Tomblaine (Numéro : AB54495A – identifiant national : FR3800790). Historiquement, le secteur d'étude a subi des bombardements au cours de la Seconde Guerre mondiale qui ont créé des dépressions puis des mares. La zone APPB se trouve à environ 900 m au sud-est du projet.

Le site est connecté à l'APPB des mares de Saulxures-Les-Nancy et Tomblaine, du fait de sa proximité. Toutefois, la M674, la piste cyclable et la piste de l'aéropôle représentent des barrières écologiques entre le projet et l'APPB.

Dans l'arrêté préfectoral portant création d'une zone de protection de biotope des mares de Saulxures-Les-Nancy et Tomblaine du 07 octobre 2011, les espèces suivantes y sont mentionnées dans l'article 1 :

- triton crêtés (*Triturus cristatus*) ;
- tritons alpestres (*Triturus alpestris*) ;
- tritons ponctués (*Triturus vulgaris*) ;
- tritons palmés (*Triturus helveticus*) ;
- crapaud commun (*Bufo bufo*) ;
- grenouilles rousses (*Rana temporaria*) ;
- grenouilles vertes (*Rana esculenta*)
- lézard des souches (*Lacerta agilis*).

L'arrêté englobe également les autres espèces animales et végétales présentes sur le site.

Illustration 60 : Cartographie des APPB concernant le site - Source Géo-IDE

3.4 Zones humides

3.4.1 Zones humides remarquables

Les zones humides sont des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année (article L211-1 du code de l'environnement).

En France, les zones humides sont protégées car elles possèdent de nombreuses fonctions qui procurent des services écosystémiques (bénéfices que l'Homme tire des écosystèmes) :

- fonctions hydrologiques : la régulation naturelle des inondations, le soutien des cours d'eau en période d'étiage, la diminution des forces érosives, la régulation des vidanges des aquifères, … En retenant l'eau, elles permettent son infiltration dans le sol pour alimenter les nappes phréatiques (souterraines) et éviter leur disparition (assèchement) lors de périodes chaudes. Elles peuvent de la même façon, soutenir les débits des rivières en période d'étiage grâce aux grandes quantités d'eau stockées et restituées progressivement ;
- fonctions épuratrices ou biogéochimiques : elles jouent un rôle de filtre pour la qualité de l'eau comme la rétention de matières en suspension, la transformation et la consommation des nutriments et des toxiques et le stockage du carbone ;

- fonctions écologiques : les zones humides sont de véritables puits de biodiversité et représentent des corridors importants. Elles offrent des conditions de vie favorables à de nombreuses espèces tout en jouant un rôle de production de biomasse.

Les zones humides se délimitent selon le protocole détaillé dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1 octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. Cette cartographie n'a pas de valeur réglementaire et est à titre informative. En cas de projet, il est nécessaire de procéder à des investigations de terrain pour affiner la délimitation des zones humides.

D'après AGROCAMPUS une grande partie du site est en zone de probabilité assez forte de zone humide.

La prédiction des zones humides est un enjeu majeur pour concevoir et mettre en œuvre une politique nationale cohérente visant à la préservation de ces écosystèmes fragiles mais essentiels qui sont impliqués dans la production de nombreux services écosystémiques.

Fortement liée à la situation topographique, l'occurrence des zones humides potentielles est principalement conditionnée par la géomorphologie, les précipitations et la dénivelée au cours d'eau.

D'après la base de données Géo IDE, le site ne se trouve pas en zone potentiellement humide.

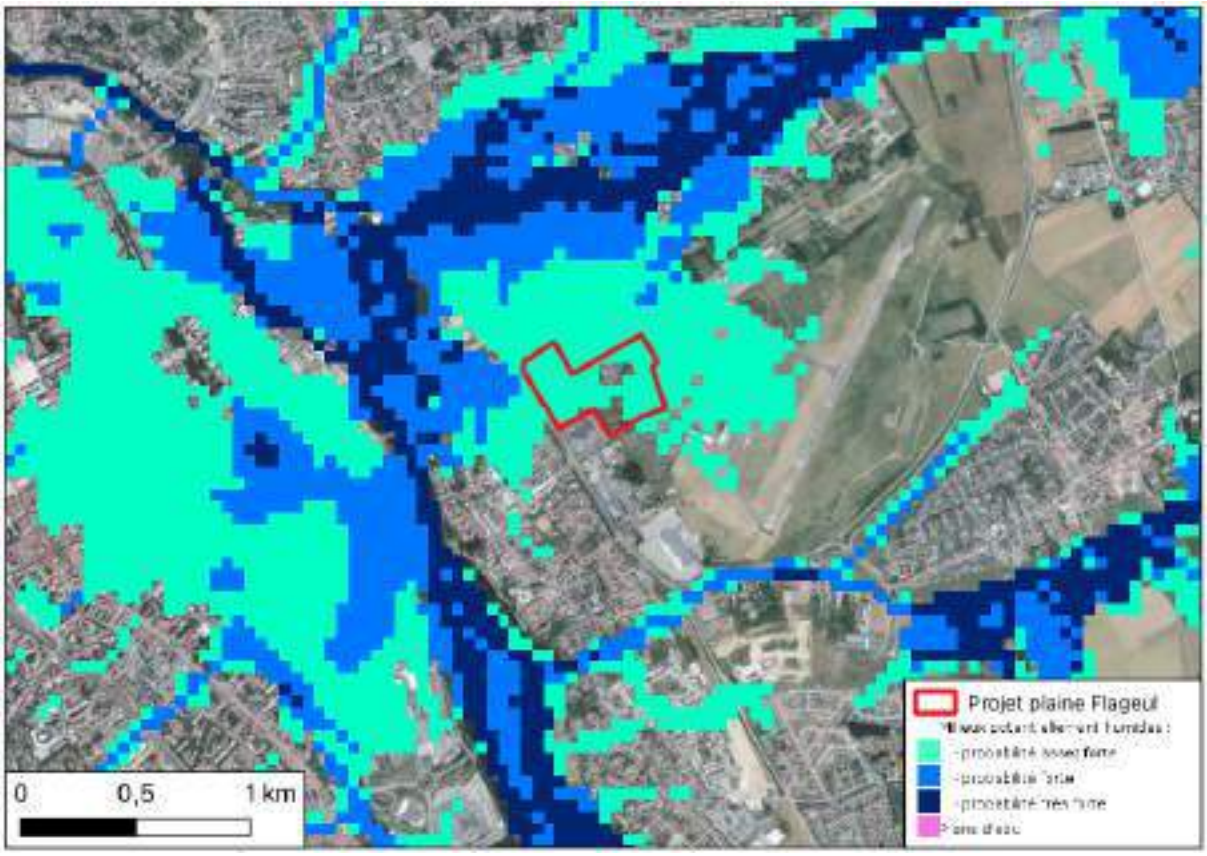


Illustration 61 : Cartographie des zones potentiellement humides – Source Agrocampus

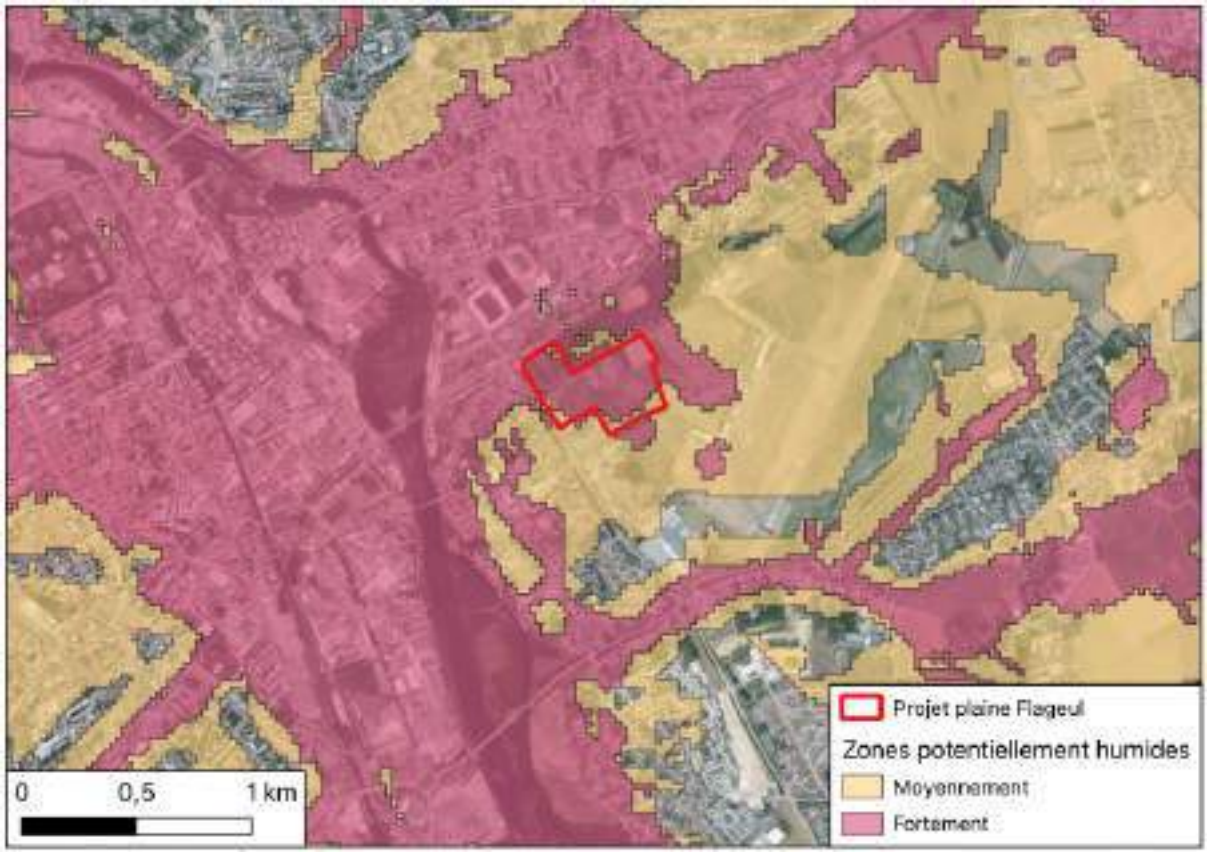


Illustration 62 : Cartographie des zones potentiellement humides – Source Géo IDE

3.4.2 Zones humides identifiées

La zone d'étude est principalement composée d'argile et de sols ayant une capacité élevée de rétention d'eau. Les cartes historiques indiquent également la présence passée d'une zone humide. Enfin, la parcelle est située à proximité de La Meurthe, cours d'eau d'importance dans le bassin versant du Rhin-Meuse. En considérant ces éléments, une forte probabilité de trouver une zone humide sur le terrain peut être retenue.

Dans le cadre du projet, Crédit Mutuel Aménagement Foncier à solliciter EKKOIA pour la réalisation d'un diagnostic pédologique Zone Humide (conduit en 2 étapes).

Lors des prospections, 4 sondages ont révélé des sols humides. Ils sont tous concentrés sur la parcelle nord-ouest, entourée de peupliers. La nature du sol dans cette zone, très argileuse, provoque la stagnation de l'eau, créant ainsi un environnement humide propice au développement de la végétation typique des zones humides (joncs, roseaux, etc.).

La parcelle plus au sud qui comprend le terrain de football, repose sur un sol terreux qui ne retient pas l'eau et n'est donc pas favorable à l'installation de zones humides. De plus, certaines parcelles au sud sont des sols imperméabilisés, ne permettant pas la présence de zones humides. Les parcelles du secteur présentent un sol plus argileux, mais ne révèlent pas de zone humide.

Il est possible de conclure à la présence d'une zone humide sur la parcelle nord-ouest, couvrant une surface approximative de 2,5 hectares.

Illustration 63 : Cartographies des zones humides identifiées et sondages pédologiques – Source EKKOIA

3.5 Cartes de sensibilité des espèces

Les prospections relatives à la flore ont ensuite permis de mettre en évidence les espèces suivantes, caractéristiques de zones humides : La DREAL, en lien avec l'association de l'office des données naturalistes du Grand est (ODONAT), a produit des cartes à l'échelle du Grand est, par mobilisation des données naturalistes disponibles auprès des structures expertes.

Ces cartes ont été produites à différentes échelles, à raison d'une carte par espèce, en fonction de la donnée disponible et de l'utilisation qui pourra être faite de ces cartes :

- cartes par régions naturelles : 90 cartes ;
- cartes par mailles 10km/10km : 84 cartes ;
- carte par sites précis (utilisant des données d'occupation du sol) : 5 cartes ;
- cartes par tronçons hydrographiques : 6 cartes.

Les groupes taxonomiques concernés sont :

- amphibiens/reptiles (17 espèces) ;
- insectes (34 espèces) ;
- oiseaux (17 espèces) ;
- *chiroptères (34 espèces).*

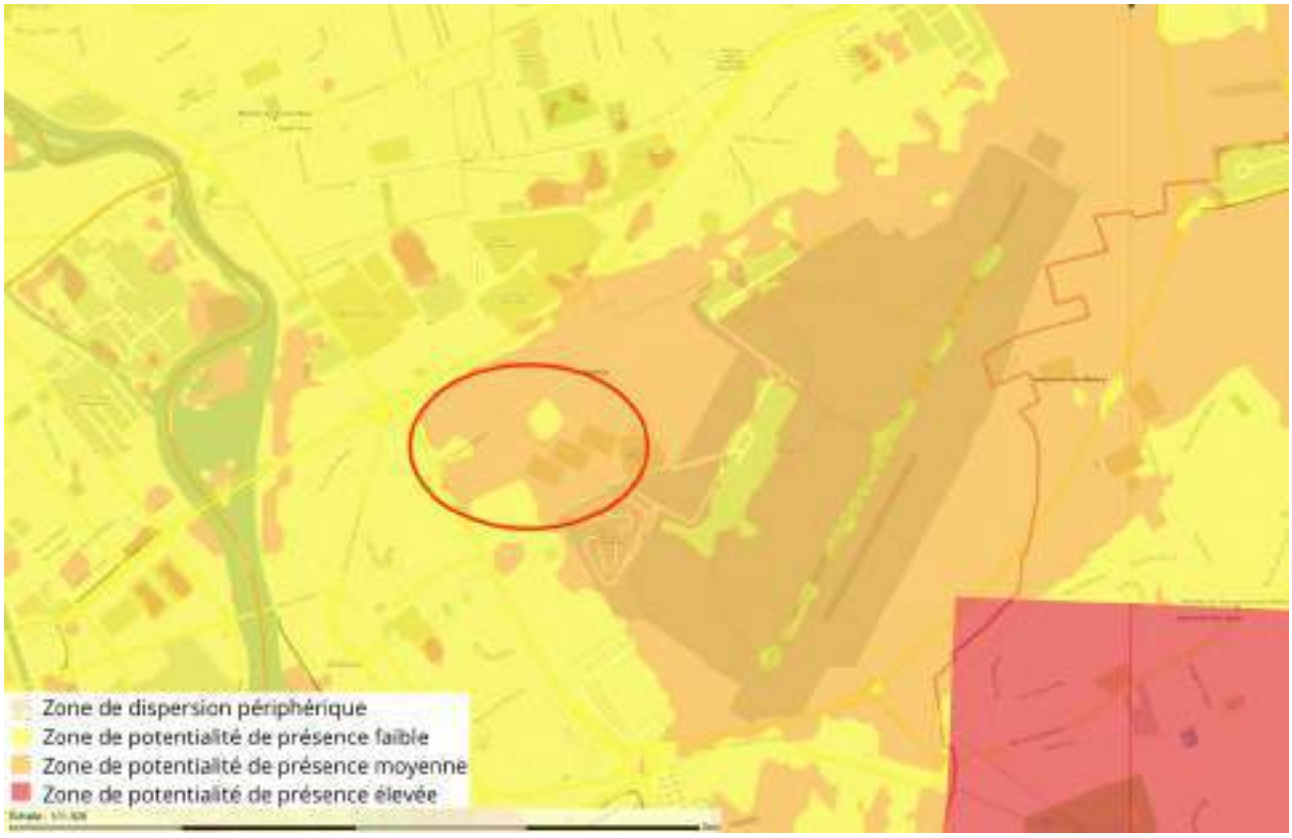


Illustration 64 : Cartographie des enjeux liés au Milan royal – Source IDF interministérielle Géo-IDE

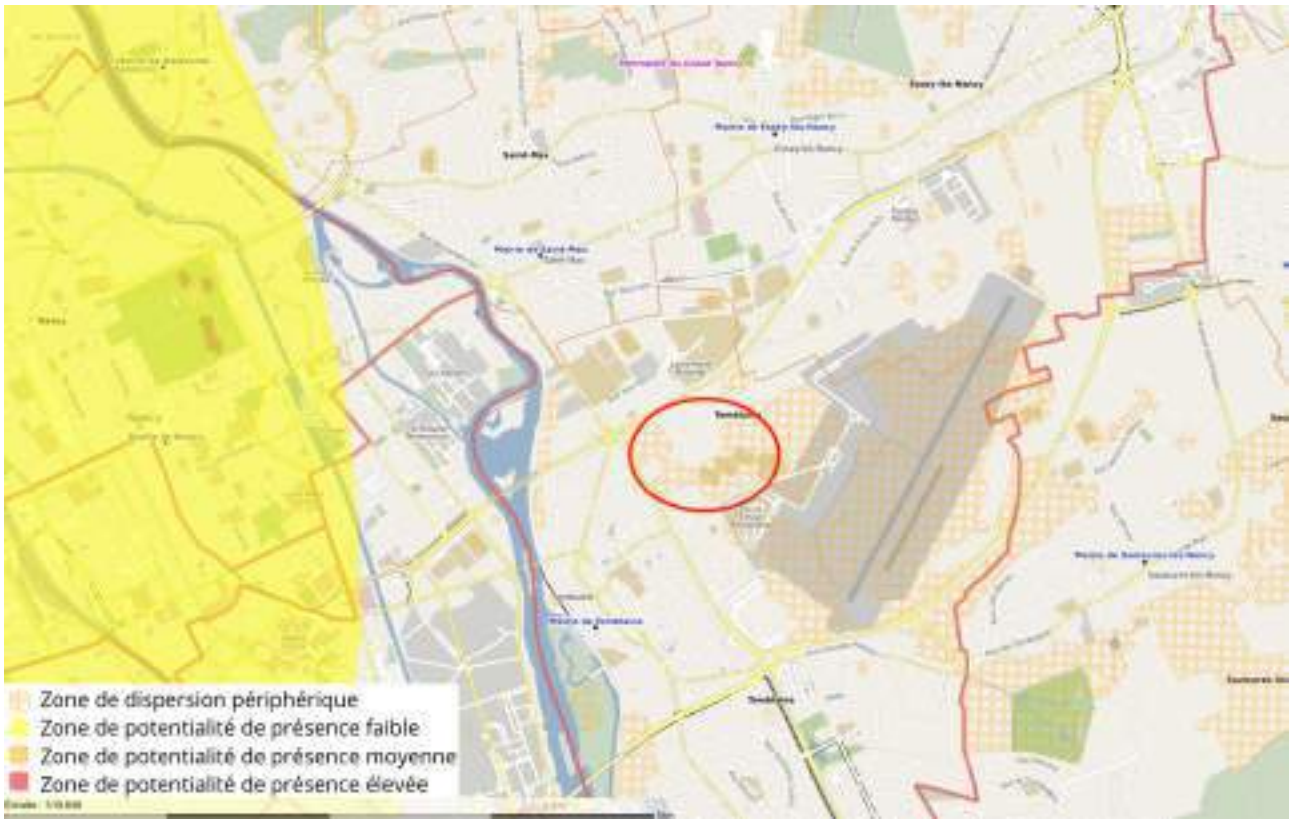


Illustration 65 : Cartographie des enjeux liés à l'Azurée du Serpolet – Source IDF interministérielle Géo-IDE

Le site est localisé au sein d'une zone de dispersion périphérique pour l'Azuré du Serpolet et d'une zone de potentialité de présence faible à moyenne pour le Milan royal.

3.6 Autres études

Les recherches bibliographiques se sont appuyées sur plusieurs bases de données régionales et nationales, notamment Floraine (Conservatoire Botanique de Lorraine), l'inventaire des ZNIEFF de Lorraine, Natura 2000 ainsi que les rapports récents sur la friche Kléber (Artelia, Phytorestor et Ecolor, 2023).

La base Floraine hébergée par le site du Conservatoire Botanique Alsace-Lorraine a permis d'identifier neuf espèces végétales rares situées à proximité de la zone d'étude, dont certaines considérées comme menacées à l'échelle régionale, notamment Sisymbre sagesse (*Descurainia sophia*) classé vulnérable. Ces espèces présentent des statuts de rareté variés, allant de "très rare" à "assez rare", bien qu'aucune ne bénéficie actuellement d'un statut de protection réglementaire.

Le rapport sur la friche Kléber (2022) n'a pas mis en évidence d'espèce végétale protégée sur le site, mentionnant uniquement la présence ancienne de l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), aujourd'hui considérée comme commune en Lorraine.

La synthèse bibliographique sur la faune vertébrée s'appuie sur les données issues de la DREAL Grand est (plateforme SINP), des bases Faune Lorraine et OpenObs de l'INPN, ainsi que sur différents rapports environnementaux récents (Neomys 2018, Artelia 2023).

La base Faune Lorraine recense, sur les communes d'Essy-lès-Nancy et de Tomblaine, 136 espèces d'oiseaux, 1 espèce d'amphibien, 2 espèces de reptiles et 14 espèces de mammifères (dont un chiroptère). Parmi elles, certaines présentent un intérêt patrimonial : le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) pour les amphibiens, le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) pour les reptiles, le Castor d'Europe (*Castor fiber*), l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) pour les mammifères.

Les bases OpenObs et DREAL confirment la présence d'une diversité faunistique notable, avec notamment 35 espèces d'oiseaux, 19 de mammifères, 9 de chiroptères, 1 espèce d'amphibien et 1 espèce de reptile. Plusieurs espèces patrimoniales sont mentionnées, telles que la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*), le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*), le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) ou encore le Milan noir (*Milvus migrans*).

De manière synthétique, 242 espèces de faune vertébrée sont connues dans le rayon d'étude, dont 27 patrimoniales. Les oiseaux représentent la majorité de la diversité faunistique, suivis par les chiroptères et les mammifères terrestres. Les milieux humides, boisés et semi-ouverts constituent les habitats les plus favorables à la faune locale.

Les données relatives aux invertébrés proviennent principalement de la base Web'Obs de la Société Lorraine d'Entomologie et des fiches ZNIEFF disponibles sur l'INPN. La base Web'Obs recense environ 1 950 données d'insectes dans un rayon de 5 km autour du projet, dont 499 appartenant à 17 espèces protégées. Parmi celles-ci, certaines présentent un intérêt patrimonial, notamment le Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*), la Petite biche (*Dorcus parallelipipedus*), la Chélidoine chinée (*Callimorpha dominula*), le Sphinx de l'Épilobe (*Proserpinus proserpina*) et l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*).

Les inventaires confirment la présence potentielle d'un cortège entomologique riche et diversifié, en lien avec la variété des milieux naturels et anthropisés entourant la friche Kléber.

3.7 Faune Grand-Est

Faune-Grand-Est est une plateforme collaborative de suivi et de partage des données naturalistes sur la faune, dédiée à la région Grand Est. Elle permet aux citoyens, chercheurs, naturalistes, et institutions de recueillir et de diffuser des observations d'animaux sauvages sur l'ensemble du territoire régional. L'objectif de Faune Grand-Est est de contribuer à la connaissance de la biodiversité locale et de soutenir la gestion et la conservation des espèces.

L'ensemble de ces données constitue une ressource pour les actions de protection de la biodiversité et pour une meilleure compréhension des enjeux environnementaux dans la région Grand Est. Faune-Grand-Est facilite la mise en réseau des observateurs et la diffusion d'informations cruciales pour les gestionnaires d'espaces naturels et les décideurs publics. Le périmètre pris en compte pour les données collectées et présentées en annexe s'étend sur plus de 500 mètres au-delà des terrains concernés par le projet.

Tableau 9 : Liste des espèces à enjeux listées sur le site Faune Grand-Est observées sur et à proximité direct du site

GROUPE D'ESPÈCES	ESPÈCES À ENJEUX
OISEAUX	Accenteur mouchet, Alouette des champs, Bécasse des bois, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux, Bruant proyer, Buse variable, Canard colvert, Chardonneret élégant, Choucas des tours, Cigogne blanche, Cigogne noire, Corbeau freux, Corneille noire, Coucou gris, Effraie des clochers, Épervier d'Europe, Étourneau sansonnet, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Fauvette à tête noire, Fauvette babillarde, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Geai des chênes, Gobemouche gris, Goéland leucophée, Grande Aigrette, Grimpereau indéterminé, Grosbec casse-noyaux, Grue cendrée, Héron cendré, Hibou moyen-duc, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Martinet noir, Merle noir, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Milan indéterminé, Milan noir, Milan royal, Moineau domestique, Mouette rieuse, Ouette d'Égypte, Pic épeiche, Pic vert, Pie bavarde, Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche grise, Pigeon biset domestique, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Pipit farlouse, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Rapace indéterminé, Rapace nocturne indéterminé, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue à front blanc, Rougequeue noir, Rousserolle effarvatte, Serin cini, Sittelle torchepot, Tarier des prés, Tarier pâtre, Tarin des aulnes, Tourterelle turque, Troglodyte mignon, Vanneau huppé, Verdier d'Europe.
MAMMIFERES	Blaireau européen, Chevreuil européen, Hérisson d'Europe, Lièvre d'Europe, Renard roux.
REPTILES	Lézard des murailles
AMPHBIENS	Crapaud calamite

Aucune espèce protégée ou menacée d'odonates, de lépidoptères, de rhopalocères, d'orthoptères, d'hyménoptères, de mantoptères, de hémiptères ou encore de diptères n'a été recensée dans Faune Grand-Est pour le site de la plaine Flageul porté par CMAF.

3.8 ABC Nancy

Les données observées sur l'ABC de Nancy sont basées sur les données des prospections de NEOMYS. Les relevés Faune, Flore et Habitats de NEOMYS faisant également parties intégrantes du présent rapport, ils ont été pris en compte.

3.9 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse bibliographique, l'enjeu associé aux zonages réglementaires peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : aire d'étude rapprochée localisée à plus de 5 km de tous zonages (tous niveaux de protection confondus).

☒ Faible : aire d'étude rapprochée localisée entre 0,2 et 5 km de tous zonages (tous niveaux de protection confondus).

☐ Moyen : aire d'étude rapprochée à l'intérieur ou limitrophe de zonages patrimoniaux (ZNIEFF) ou entre 0 et 200 m de zonages réglementaires (Natura 2000, réserves naturelles, etc.).

☐ Élevé : aire d'étude rapprochée localisée au sein d'un zonage réglementaire

3.10 Habitats naturels, flore et faune

Illustration 66 : Définition de l'aire d'étude de l'étude faune-flore – Source ARCHIMED Environnement

Les résultats des investigations sont synthétisés dans les paragraphes ci-dessous.

3.10.1 Habitats naturels et Flore

Les relevés floristiques et cartographies d'habitats ont mis en évidence une mosaïque de milieux semi-naturels dominés par :

- des prairies mésophiles et mésophiles à hygrophiles, d'intérêt écologique notable pour la reproduction et l'alimentation de la faune ;
- des haies bocagères diversifiées, composées principalement de Prunellier (*Prunus spinosa*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Églantier (*Rosa canina*) et Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), assurant des fonctions de refuge et de corridor écologique

- quelques fourrés et friches herbacées, favorables à la petite faune (micromammifères, reptiles) ;
- de manière plus ponctuelle, des ourlets rudéraux et franges prairiales, à intérêt écologique limité.

Aucune espèce végétale protégée n'a été recensée. Les habitats identifiés relèvent principalement d'un patrimoine écologique local, sans caractère remarquable au niveau régional, mais fonctionnels pour la trame verte locale.

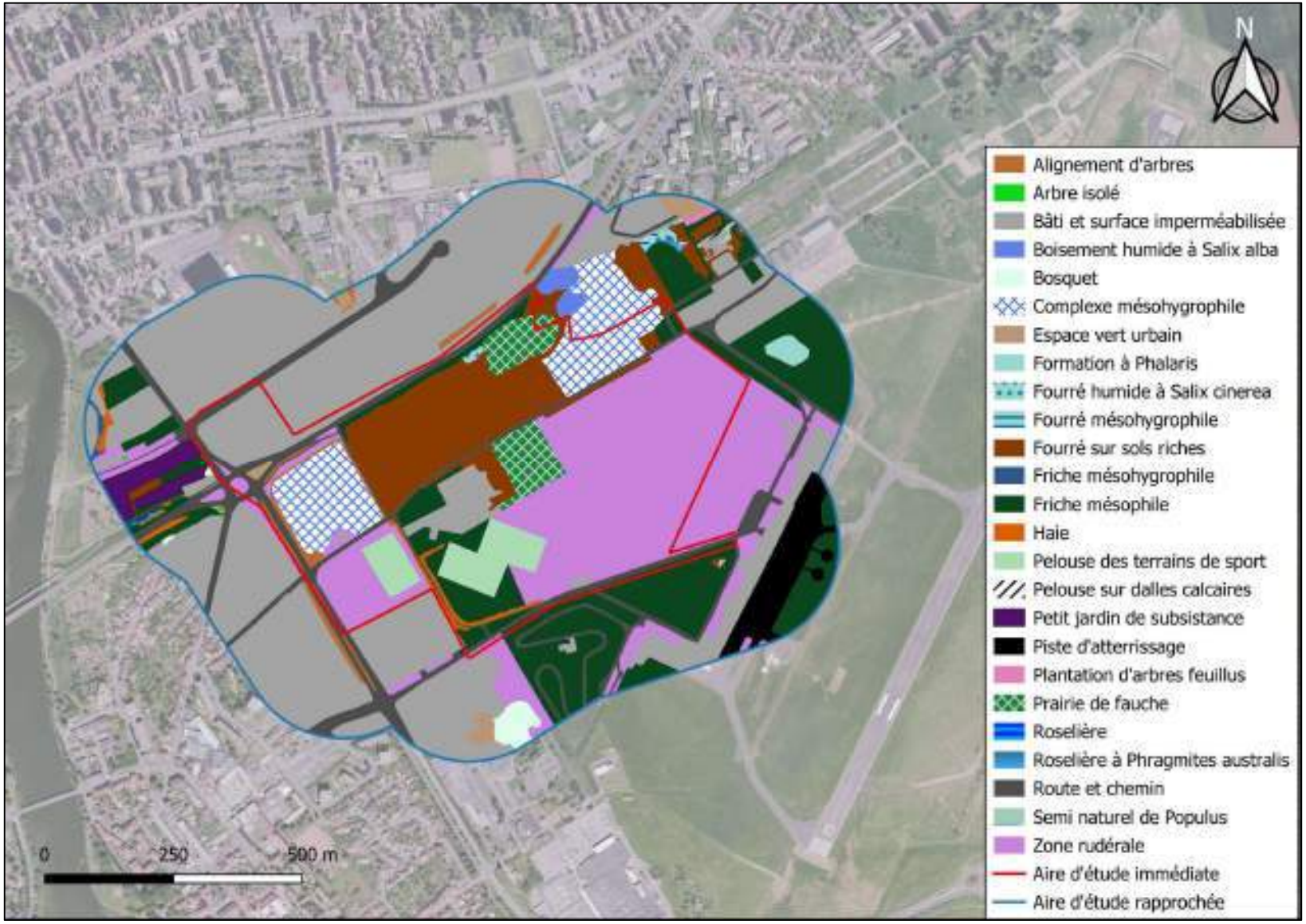


Figure 12: Cartographie des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques

Figure 7 : Localisation des deux espèces végétales patrimoniales au sein de la zone d'étude

3.10.2 Faune

3.10.2.1 Mammifères

Les prospections indirectes (indices, traces, observations visuelles) ont révélé la présence d'un cortège de mammifères communs : Renard roux (*Vulpes vulpes*), Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) et Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*). Aucun terrier actif de Blaireau d'Europe (*Meles meles*) n'a été identifié.

Ces espèces exploitent principalement les prairies et les haies, qui constituent des zones de refuge et de déplacement. Le site joue donc un rôle de corridor écologique local pour la petite faune terrestre.

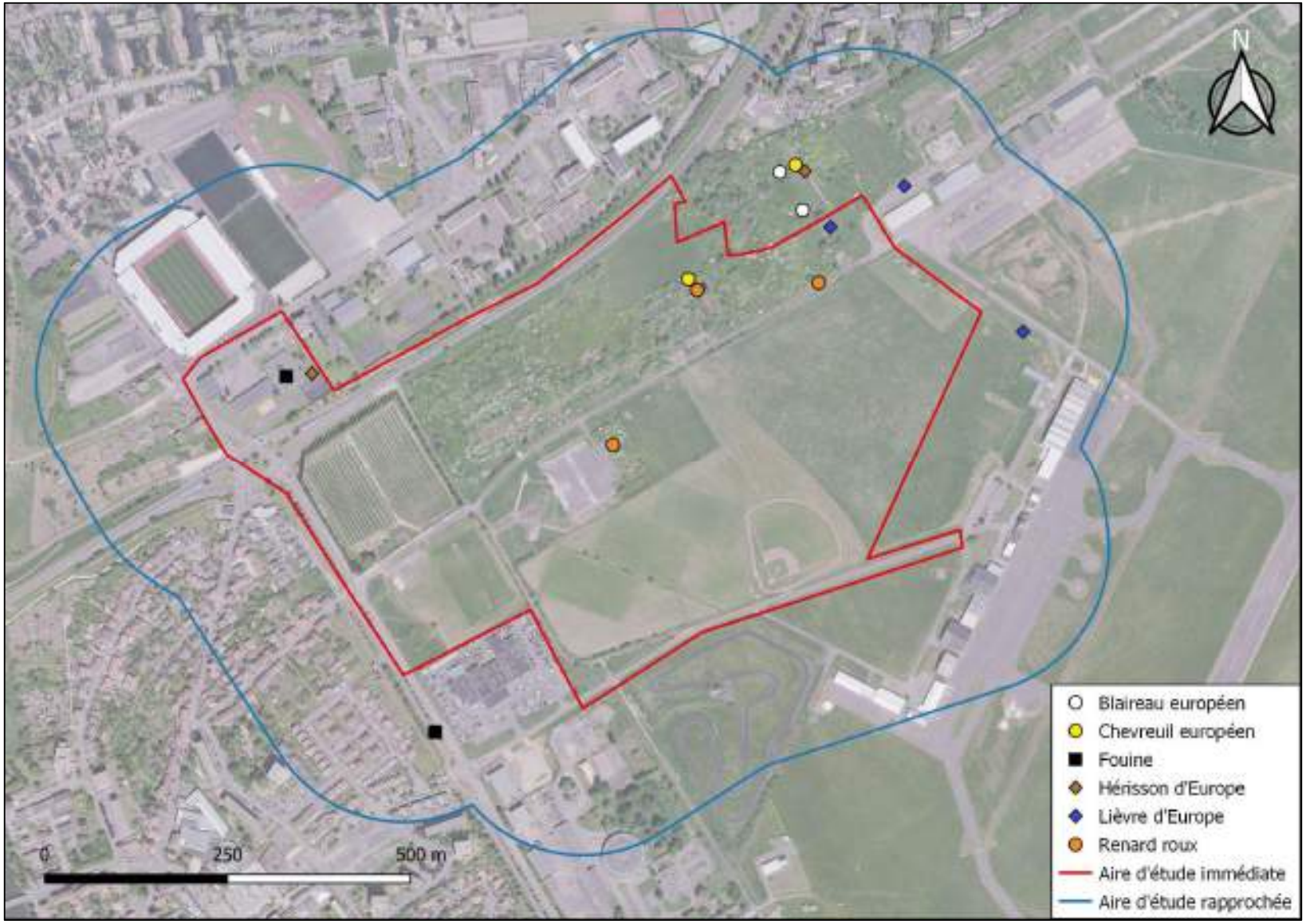


Figure 44 : Localisation des données de mammifères sur la zone d'étude

3.10.2.2 Chiroptères

Les inventaires par détection ultrasonore ont permis d'identifier plusieurs espèces fréquentant le site, dont :

- la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) ;
- la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
- la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
- la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*),
- la Noctule commune (*Nyctalus noctula*).

Leur activité est concentrée autour des haies et lisières, qui constituent des zones de chasse privilégiées, et le long des lisières prairiales humides, favorables aux insectes nocturnes.

Aucun gîte de reproduction n'a été identifié, ce qui laisse penser que le site est utilisé principalement comme zone de chasse et de transit entre les habitats forestiers environnants.

En résumé, l'enjeu pour les chiroptères est modéré, mais la préservation et la gestion adaptée des haies (limitation de l'éclairage, maintien des lisières arborées, conservation des haies épineuses) apparaissent comme des mesures indispensables à la fonctionnalité écologique nocturne du site.

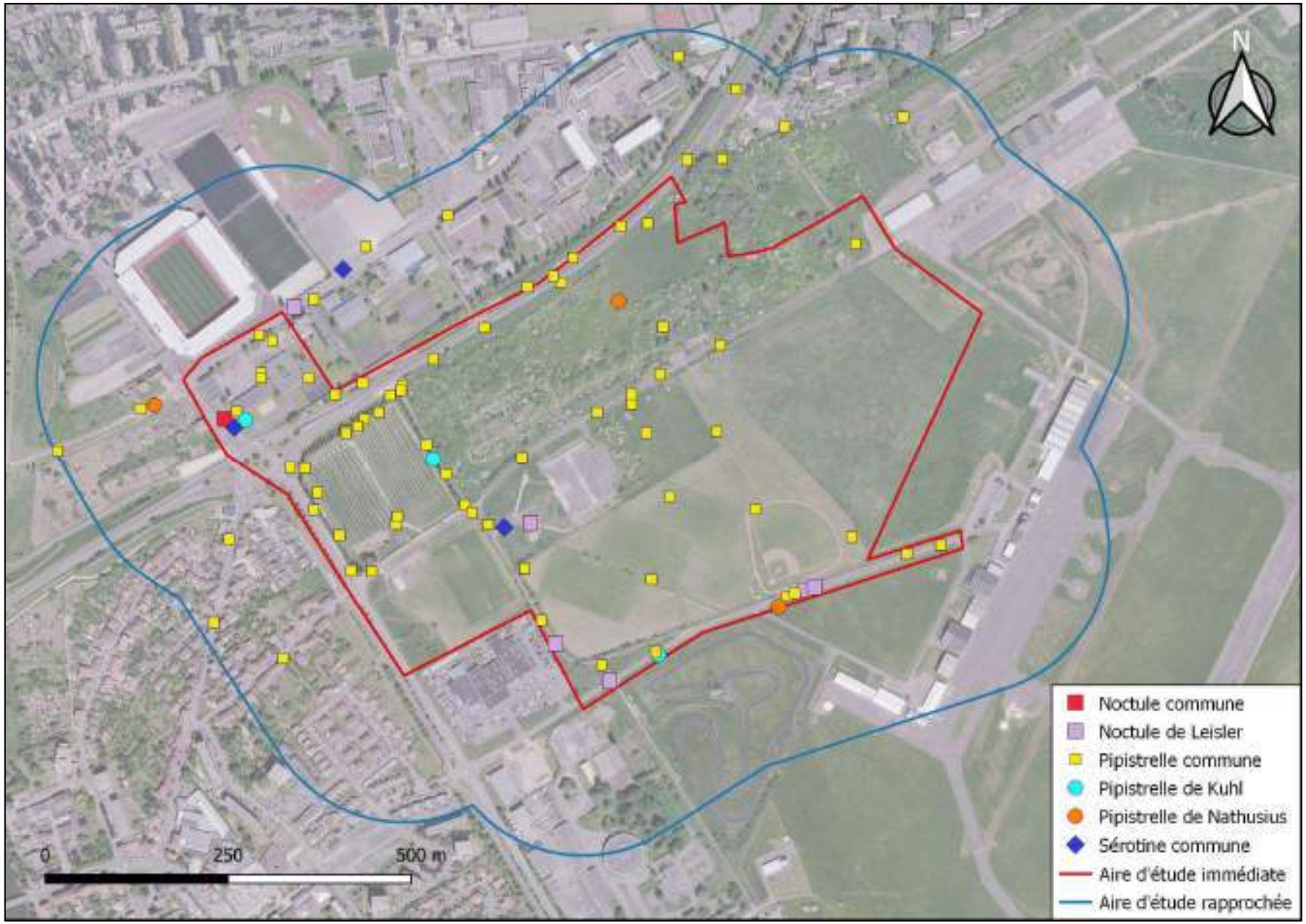


Figure 38 : Localisation des données de chiroptères en chasse sur la zone d'étude

Les prospections ont permis d'identifier 25 arbres présentant un potentiel d'accueil pour les chiroptères sur l'ensemble de l'aire d'étude. Parmi eux, 5 arbres favorables sont situés dans la zone enfrichée, 2 à proximité des bâtiments du SDIS, et 18 au sein du boisement humide au nord-est.

Le potentiel en arbres-gîtes varie de très faible à fort selon les secteurs : le boisement humide présente un potentiel fort à moyen en raison de la présence d'arbres âgés, tandis que les secteurs de friche montrent un potentiel faible à nul.

Les fourrés disposent d'un potentiel intermédiaire (faible+) grâce à quelques arbres favorables.

Globalement, le site représente un secteur de chasse secondaire mais fonctionnel, participant à la connectivité nocturne entre les habitats forestiers et bocagers périphériques.

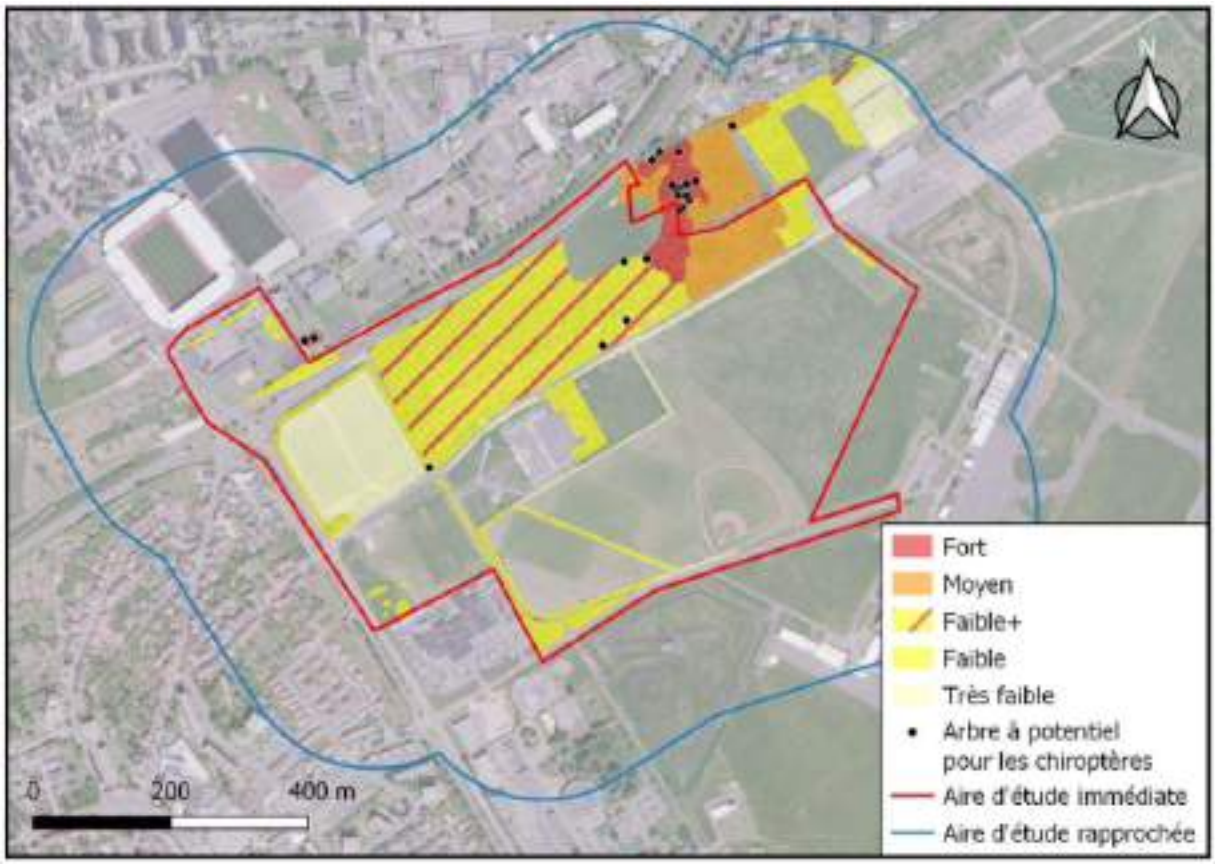


Illustration 71 : Cartographie de localisation habitats favorables des chiroptères – Source NEOMYS

3.10.2.3 Oiseaux

Les prospections avifaunistiques menées entre avril et juillet ont permis d'identifier une cinquantaine d'espèces, dont plusieurs d'intérêt patrimonial :

- la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), nicheuse sur site ;
- le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) ;
- la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) ;
- la Fauvette grisette (*Sylvia communis*).

Le cortège dominant reste celui des espèces de milieux ouverts et semi-ouverts, profitant des haies, prairies et fourrés pour la nidification et la chasse.

Aucune espèce liée aux milieux humides ni espèces strictement forestières n'a été recensée.

L'enjeu avifaunistique du site est modéré à fort, principalement pour la Pie-grièche écorcheur, espèce protégée et indicatrice de la qualité des milieux bocagers.

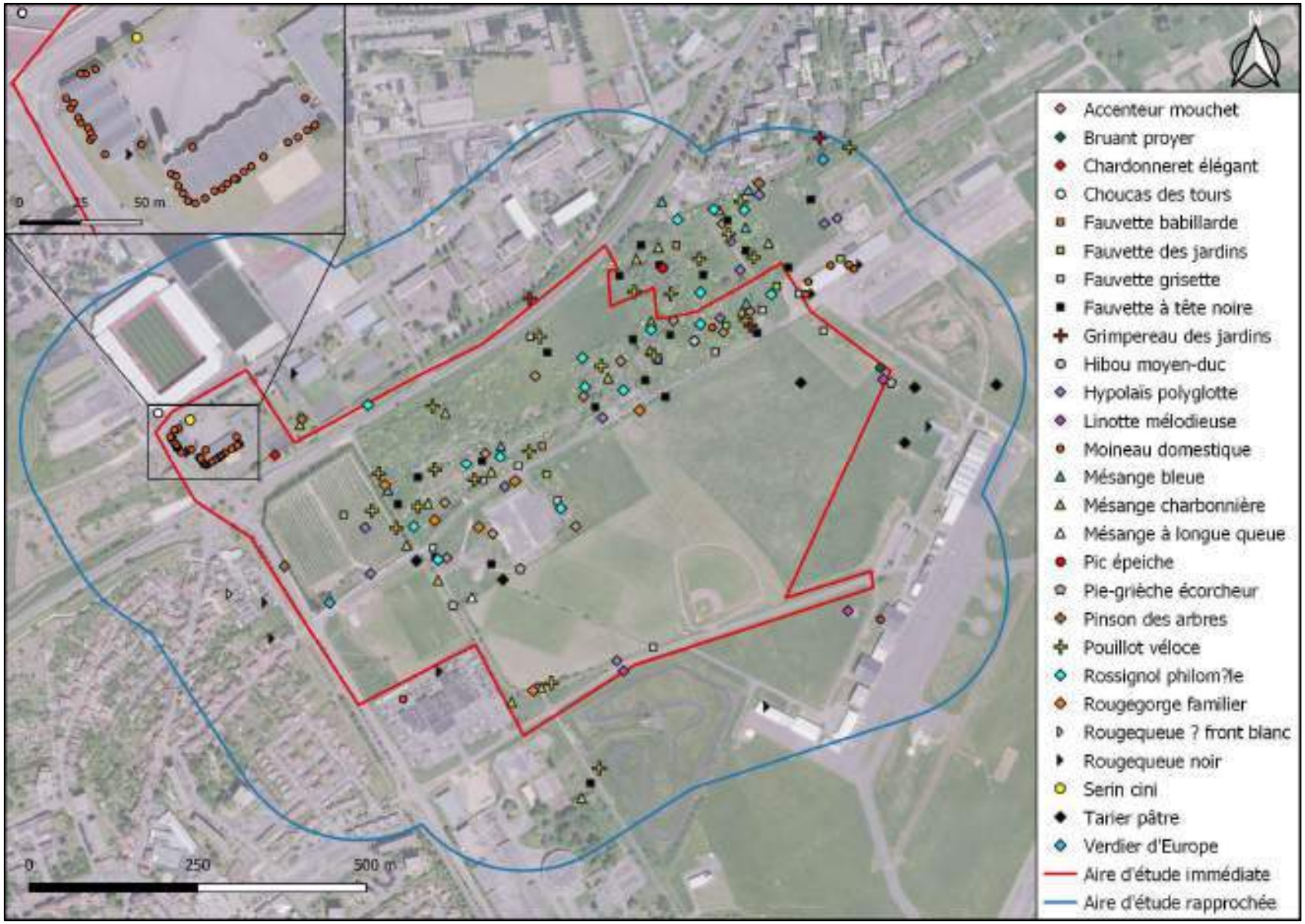


Figure 20 : Localisation des données d'espèces protégées d'oiseaux nichant sur la zone d'étude

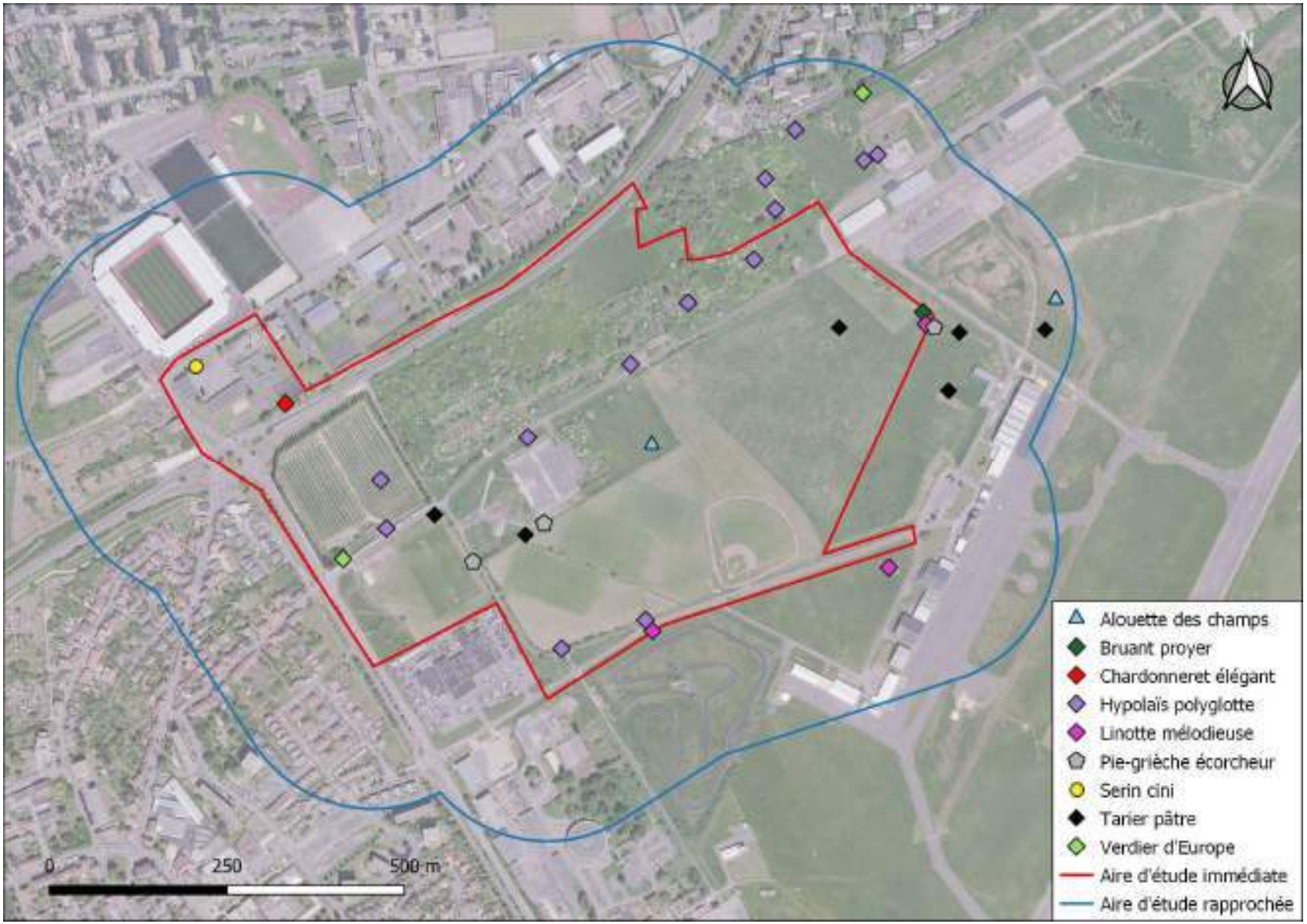


Figure 23 : Localisation des cantons d'espèces patrimoniales d'oiseaux identifiées sur la zone d'étude

3.10.2.4 Reptiles et Amphibiens

Les prospections spécifiques ont révélé la présence du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et du Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*).

Aucun amphibien n'a été observé en reproduction, les conditions hydriques étant insuffisantes pour maintenir un réseau de zones humides pérennes.

Le potentiel d'accueil pour les amphibiens reste donc faible, limité à des déplacements ponctuels en conditions humides.

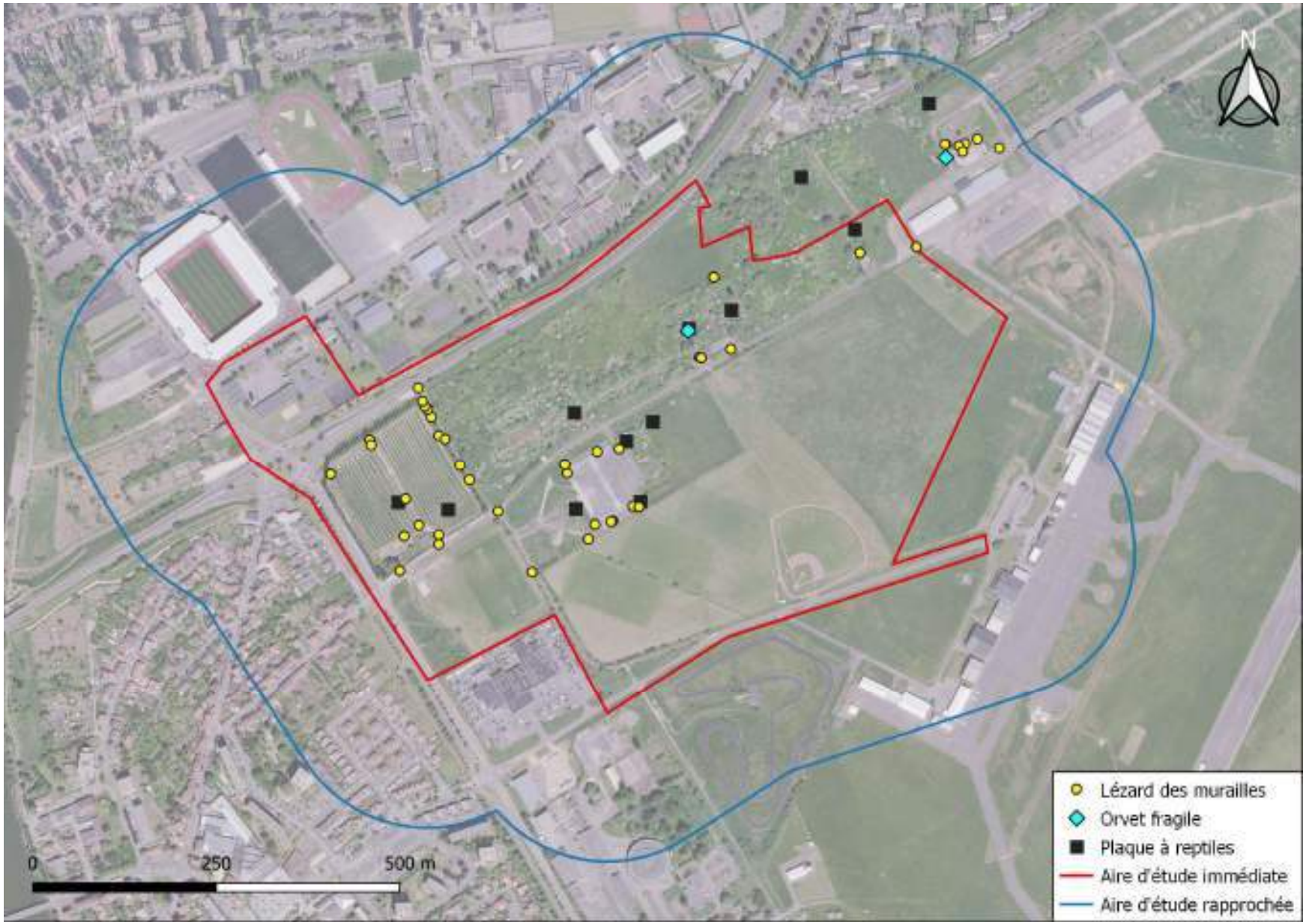


Figure 33 : Localisation des observations de reptiles sur la zone d'étude

Figure 29 : Localisation des données d'amphibiens sur la zone d'étude

3.10.2.5 Insectes

Les relevés entomologiques ont permis d'observer plusieurs espèces indicatrices de milieux ouverts de bonne qualité :

- le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*),
- le Flambé (*Iphiclides podalirius*),
- le Criquet des pâtures (*Chorthippus parallelus*).

Aucune espèce d'intérêt patrimonial majeur n'a été recensée, mais la diversité observée souligne le bon état écologique des prairies.

Les insectes jouent ici un rôle écologique essentiel, constituant la base trophique de l'avifaune et des chiroptères.

Figure 47 : Localisation des insectes patrimoniaux contactés sur la zone d'étude

3.10.3 Espèces exotiques envahissantes

6 espèces végétales invasives ont été recensées.

Figure 11 : Localisation des espèces végétales invasives sur la zone d'étude

3.10.4 Analyse des fonctionnalités écologiques du site

Le site étudié s'inscrit dans une matrice agricole et bocagère encore fonctionnelle, formant une zone relais entre les espaces ouverts du plateau et les vallons boisés périphériques.

Les haies, prairies et friches forment un réseau écologique continu favorable aux déplacements de la petite faune terrestre et aux chiroptères.

Les haies du site assurent la continuité de la trame verte entre les secteurs nord et sud, tout en servant de corridor de chasse et de reproduction pour les oiseaux et chauves-souris.

La perméabilité écologique reste bonne à très bonne, malgré la présence de quelques infrastructures (route, bâtiments), qui ne constituent pas de barrières majeures.

En revanche, la fragmentation progressive des milieux ouverts et la disparition possible de certaines haies pourraient altérer à moyen terme la connectivité écologique, d'où l'importance de maintenir et renforcer les liaisons végétales au sein et en périphérie du projet.

3.10.5 Évaluation de l'enjeu écologique

La méthodologie suivante a été établie et réalisée par NEOMYS.

Les inventaires floristiques menés dans le cadre de l'étude débouchent sur une définition, une localisation et une hiérarchisation des enjeux écologiques.

L'évaluation des enjeux écologiques concernant la flore et les habitats se décompose en 3 étapes :

- évaluation des enjeux phytoécologiques des habitats ;
- évaluation des enjeux floristiques (enjeux par espèce) ;
- évaluation combinée globale (voir § 0).

Plusieurs textes sont pris en compte dans la définition de la patrimonialité :

- Niveau européen : Annexes I, II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.
- Niveau national : Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national défini par l'Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 (publié au J.O. du 13 mai 1982), puis modifiée par l'arrêté du 23 mai 2013 (publié au J.O. du 7 juin 2013).
- Niveau régional : Inventaire de la flore vasculaire d'Alsace-Lorraine : indigénats, raretés, menaces, protections – février 2024 (Mise à jour du catalogue des taxons présents en région Alsace-Lorraine prenant en compte la liste rouge régionale, les évolutions nomenclaturales (Taxref v7), les niveaux de rareté calculés) ; Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Lorraine (DREAL Lorraine, 2013).

Le niveau d'enjeu de chaque habitat est défini en prenant en compte :

- Son inscription en Annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore (communautaire ou prioritaire) ;
- Son statut ZNIEFF.

Le niveau d'enjeu régional de chaque espèce végétale est défini en prenant en compte :

- Le statut de protection ;
- Le niveau de menace ;
- Le statut de rareté.

Finalement, 4 niveaux d'enjeu sont définis : « Très fort », « Fort », « Moyen », « Faible ». Afin d'adapter l'évaluation à l'aire d'étude (définition d'un enjeu local ou stationnel), un ajustement des niveaux d'enjeu peut être pratiqué :

- Pour pondérer, de plus ou moins un niveau, le niveau d'enjeu d'une espèce ;
- Pour pondérer, de plus ou moins un niveau, le niveau d'enjeu d'un habitat.

3.10.5.1 Niveau d'enjeu de l'habitat

Il s'agit ici d'apprécier l'enjeu de l'habitat indépendamment des espèces végétales d'intérêt patrimonial recensées dans ce secteur.

Tableau 10 : Niveau d'enjeu spécifique de l'habitat

Critère d'appréciation de l'enjeu habitat	Niveau d'enjeu de l'habitat
Habitat de l'Annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « prioritaire »	Très fort
Habitat humide remarquable	
Habitat de l'Annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « communautaire ».	Fort
Habitat humide d'intérêt moyen à fort	
Habitat déterminant ZNIEFF	Moyen
Habitat fréquent non communautaire et non déterminant	Faible

Le niveau écologique de chaque habitat peut être éventuellement ajusté de +/- 1 niveau au niveau local en fonction de l'état de conservation, de la typicité ou encore de la responsabilité du site pour la conservation de l'habitat dans son aire de répartition naturelle. Plus largement, l'évaluation phytoécologique intègre des paramètres qualitatifs comme :

- le degré d'artificialisation : présence d'espèces allochtones, tassement du sol, eutrophisation, pressions anthropiques (agriculture, sylviculture, entretien régulier…)
- la présence de conditions écologiques particulières : plus les conditions géologiques, pédologiques ou hydrauliques sont particulières pour la région, plus les chances de découvrir des espèces végétales peu fréquentes augmentent ;
- la proximité de formation analogue : plus une formation est isolée, plus sa valeur relative augmente.

3.10.5.2 Niveau d'enjeu de la flore

Le niveau d'enjeu de chaque espèce est fondé sur le statut de protection, le degré de menace et le niveau de rareté. La déterminance ZNIEFF est également prise en compte.

Tableau 11 : Niveau d'enjeu spécifique des espèces végétales

Critère d'appréciation de l'enjeu flore	Niveau d'enjeu de l'espèce
Espèce protégée en France ou en Lorraine	Très fort
Espèce en danger critique d'extinction (CR)	
Espèce extrêmement rare (RRR)	
Espèce en danger d'extinction (EN)	Fort
Espèce très rare (RR) à rare (R)	
Espèce déterminante ZNIEFF de niveau 1	
Espèce vulnérable (VU) ou quasi-menacée (NT)	Moyen
Espèce assez rare (AR)	
Espèce déterminante ZNIEFF de niveaux 2 ou 3	
Espèce en préoccupation mineure (LC)	Faible
Espèce assez commune (AC), commune (C), très commune (CC), extrêmement commune (CCC)	

Une fois le niveau d'enjeu spécifique de chaque habitat et de chaque espèce végétale défini, le niveau d'enjeu floristique global est évalué selon les critères présentés dans le suivant.

Tableau 25 : Niveau d'enjeu floristique de l'habitat en fonction des espèces présentes

Critère d'évaluation	Niveau d'enjeu global de l'habitat
Habitat à enjeu très fort Ou 1 espèce à enjeu très fort Ou 2 espèces à enjeu fort	Très fort
Habitat à enjeu fort Ou 1 espèce à enjeu fort Ou 4 espèces à enjeu moyen	Fort
Habitat à enjeu moyen Ou 1 espèce à enjeu moyen	Moyen
Présence uniquement d'habitat et d'espèces à enjeu faible	Faible

Pour un habitat donné, c'est le niveau d'enjeu le plus élevé qui lui confère son niveau d'enjeu global.

3.10.5.3 La faune

Pour chaque groupe taxonomique (oiseaux, amphibiens, reptiles, chiroptères, autres mammifères et insectes), une carte d'enjeu à l'échelle de la zone d'étude est présentée.

Ces cartes présentent des niveaux d'enjeu différents en fonction de la répartition des données d'espèces patrimoniales au sein de la zone d'étude. Les limitent correspondent généralement aux milieux naturels constituant la zone considérée. Ces limites peuvent correspondre à la cartographie des habitats naturels mais peuvent également s'en libérer. Elles correspondent alors plutôt aux milieux naturels en tant qu'habitat d'espèce ou de cortège d'espèces.

L'attribution du niveau d'enjeu de chaque périmètre ainsi défini dépend de plusieurs paramètres dont essentiellement :

- le niveau d'enjeu local des espèces présentes ;
- l'importance de la population locale de chacune de ces espèces ;
- le nombre d'espèces patrimoniales (enjeu « moyen » à « très fort ») présentes ;

- la notion de « complétude » de cortèges d'espèces ;
- la typicité ou rareté des habitats des espèces à l'échelle du site et de ses environs proches.

Le niveau de l'enjeu attribué à un milieu sera *a minima* celui de l'espèce présentant l'enjeu local le plus élevé parmi celles qu'il accueille. Ce niveau d'enjeu pourra être augmenté d'un rang si le nombre d'espèces présentant le niveau le plus élevé est important (nombre variable en fonction du groupe faunistique et de l'importance du cortège correspondant au milieu considéré). Par exemple, une mare se verra attribuer un enjeu moyen si elle accueille une ou quelques espèces d'amphibiens d'enjeu local moyen mais se verra attribuer un enjeu fort si elle accueille un cortège assez complet d'espèces d'amphibiens d'enjeu local moyen et faible.

Pour certains groupes taxonomiques, plusieurs niveaux d'enjeu ont pu être déterminés en fonction de la phase biorythmique ou d'utilisation de l'habitat. Ainsi, par exemple :

- pour les oiseaux, l'enjeu a été différencié pour les nicheurs et pour les individus en période internuptiale ;
- pour les amphibiens, l'enjeu a été différencié pour les données en reproduction et en habitat terrestre.

3.10.5.4 Intérêt patrimonial global

Sur la base de la hiérarchisation des enjeux réalisée pour la flore, les habitats et pour chaque groupe faunistique, une synthèse de l'ensemble des enjeux a été faite en prenant en compte les continuités écologiques afin de définir un intérêt patrimonial global.

Tous les enjeux floristiques et faunistiques ont été confrontés pour obtenir un enjeu écologique global en vue de mettre en évidence à la fois les secteurs à fort intérêt patrimonial ou à fort potentiel mais également les zones dégradées.

Le cumul des enjeux pour deux aspects (par exemple aspect faune et aspect flore) respecte les principes généraux décrits dans le Tableau 12. Ainsi, le niveau d'enjeu d'un secteur correspond *à minima* au niveau d'enjeu le plus fort attribué. Ce niveau d'enjeu peut cependant être réhaussé sur un secteur donné si celui-ci présente un même niveau d'intérêt pour plusieurs groupes. Par exemple, une zone à enjeu très fort pour la faune et très fort pour la flore se verra attribué un enjeu « Exceptionnel ». Dans de rares cas, ce niveau peut également être abaissé d'un niveau. A noter que, dans le cas où le niveau d'enjeu est revu, il ne peut être augmenté ou réduit que d'une classe. Ainsi, par exemple, un enjeu « Fort » peut devenir « Moyen » (déclassement d'un niveau) ou « Très fort » (sur-classement d'un niveau), mais ne peut pas devenir « Faible » (déclassement de deux niveaux).

Tableau 12 : Principe de détermination de l'enjeu global pour la biodiversité – Source NEOMYS

		Niveau d'enjeu de l'aspect 1			
		Faible	Moyen	Fort	Très fort
Niveau d'enjeu de l'aspect 2	Faible	Au moins faible	Au moins moyen	Au moins fort	Très fort
	Moyen	Au moins moyen	Au moins moyen	Au moins fort	Très fort
	Fort	Au moins fort	Au moins fort	Au moins fort	Très fort
	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel

3.10.5.5 Synthèse des enjeux

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux écologiques issus des relevés habitats-flore-faune réalisés sur le site par NEOMYS. La conclusion sur les enjeux écologiques sont portés sur les parcelles concernées par le projet du Crédit Mutuel.

Tableau 13 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la faune et la flore – Source des résultats des enjeux NEOMYS

Catégorie	Synthèse et justification des enjeux	Hiérarchisation des enjeux
Habitats et Flore	Les enjeux intrinsèques liés aux habitats sont principalement considérés comme « Faibles » (94.95 % des habitats). Seulement 4.16 % sont considérés à enjeu de conservation « Moyen » et moins de 1 % sont considérés à enjeu de conservation « Fort » (hors périmètre du projet Flageul). Les enjeux liés à la flore sont considérés « Faible ». En effet, la quasi-totalité des espèces recensées sont des espèces végétales communes à très communes. Seules 2 espèces végétales possèdent un enjeu de conservation « Fort » (hors périmètre du projet Flageul). Cependant, ces deux espèces sont très localisées et directement liées à la présence de milieux très anthropisés (espèces liées aux friches eutrophiles) pouvant rapidement évoluer. Par ailleurs, chaque espèce n'est représentée que par un seul individu.	Faible à Moyen
Insectes	Deux espèces patrimoniales d'enjeu « Moyen » ont été observées sur la zone d'étude de NEOMYS, à savoir le Némusien (*Lasiommata maera*) et le Caloptène italien (*Calliptamus italicus*). L'enjeu « Moyen » est associer aux espaces verts urbains, les pelouses des terrains de sport, les pelouses sur dalle calcaire, les petits jardins de subsistance, les pistes d'atterrissage et les routes et chemins.	Faible à Moyen
Mammifères dont chiroptères	Parmi les mammifères, toutes les espèces à enjeu sont des chiroptères (5 espèces patrimoniales). Les enjeux concernant les mammifères sont donc déterminés exclusivement par les chiroptères. Les cinq espèces de chiroptères patrimoniales sont d'enjeu « Moyen » localement. Ces espèces pouvant exploiter aussi bien les zones urbaines que les habitats plus naturels (e.g. friches, fourrés), l'ensemble de la zone d'étude présente un enjeu au minimum « Moyen ». Les deux zones au potentiel « Fort » en arbres-gîtes présentent quant à elles un enjeu « Fort » pour les chiroptères.	Moyen

Catégorie	Synthèse et justification des enjeux	Hiérarchisation des enjeux
Oiseaux	La majorité des espèces d'oiseaux est protégée (non chassable), mais un grand nombre de ces espèces protégées ne présente pas de statut de conservation défavorable. Ces espèces non patrimoniales ne sont pas prises en compte dans la définition des zones d'enjeux pour l'avifaune. Les autres enjeux pour l'avifaune sont définis par la présence des espèces typiques des milieux semi-ouverts comme le Bruant proyer, la Pie-grièche écorcheur, l'Hypolaïs polyglotte, le Tarier pâtre ou le Verdier d'Europe. En effet, ces espèces affectionnent les milieux parsemés de bosquets, fourrés, friches arbustives où ils nichent. Ces secteurs sont donc classés en enjeu « Moyen ».	Moyen
Herpétofaune	Les secteurs des milieux semi-ouverts parsemés de bosquets, fourrés, friches arbustives sont plutôt favorables aux amphibiens et reptiles, ils ont donc été associés à un enjeu « Faible ». Le reste de la zone d'étude, constitué de milieux ouverts et de tissu urbain peu favorables, est d'enjeu « Très faible » pour l'herpétofaune.	Faible

Les enjeux majeurs identifiés concernent la préservation des haies bocagères et des prairies, qui jouent un rôle essentiel pour la connectivité écologique du site. Les zones de reproduction et de chasse de la Pie-grièche écorcheur, ainsi que les corridors utilisés par les chiroptères, constituent les principaux éléments de sensibilité écologique. Les milieux ouverts du site sont également fréquentés par une avifaune variée, dont certaines espèces d'intérêt communautaire.

Les enjeux sont considérés comme modérés à forts localement, notamment en lien avec la fragmentation potentielle des habitats et la réduction des zones de chasse. En revanche, les habitats humides, rares et ponctuels, présentent un enjeu faible à moyen.

4. Milieu humain

4.1 Démographie

A l'aide des données chiffrées de l'INSEE, une étude socio-économique a été réalisée à l'échelle du département de la Meurthe-et-Moselle, de la Métropole du Grand Nancy et de Tomblaine.

4.1.1 Évolution de la population

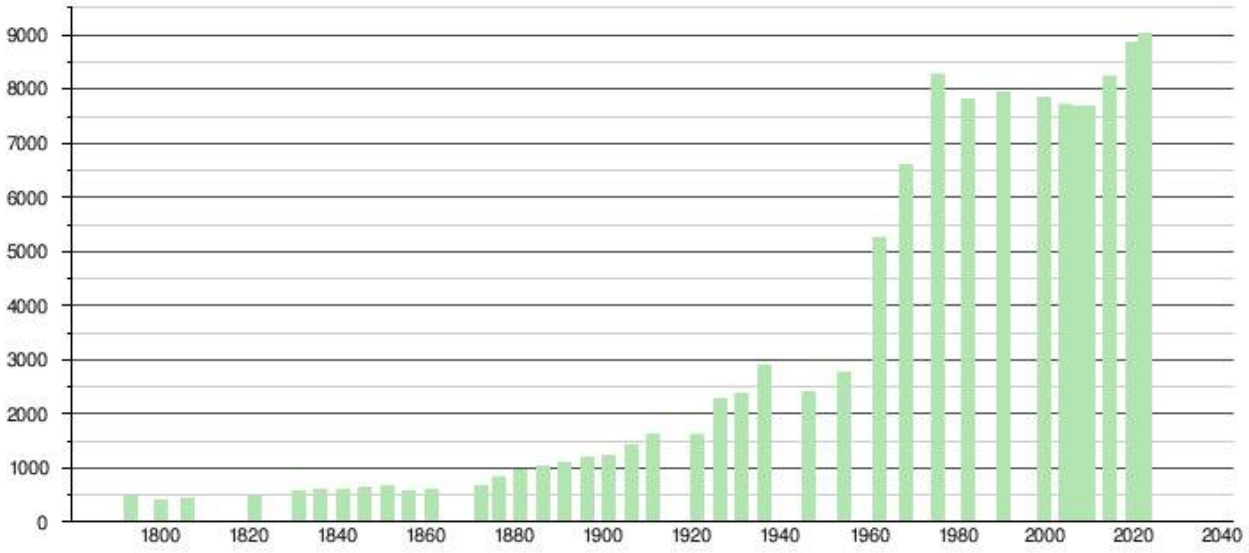
Tableau 14 : Contexte démographique de la zone d'étude (dernières données disponibles au 01/01/2025) – Source : INSEE

POPULATION	MEURTHE-ET-MOSELLE (54)	METROPOLE DU GRAND NANCY	TOMBLAINE
Population en 2021	732 486	257 412	9 019
Densité de la population (hab/km²) en 2021	139,6	1 808,9	1 625,0
Superficie en 2021, en km²	5 245,9	142,3	5,6
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2015 et 2021, en %	-0,0	+0,1	+1,0
Nombre de ménages en 2021	340 672	132 635	3 790
Naissances domiciliées en 2023	5 913	2 209	93
Décès domiciliés en 2023	7 119	2 272	61

En 2021, la commune de Tomblaine comptait 9 019 habitants. Elles appartiennent à la Métropole du Grand Nancy, intercommunalité qui s'étend sur 142,3 km² et regroupe 20 communes pour 257 412 habitants en 2021. Le territoire affiche une forte densité de population (1 808,9 habitants par km²). Entre 2015 et 2021, la population de la commune de Tomblaine a progressé en moyenne de 1% par an. Cette évolution démographique traduit une attractivité et un dynamisme croissants du territoire, en particulier de la commune de Tomblaine.

D'après l'histogramme ci-dessous, la population des deux communes, après avoir fortement augmenté entre les années 1960 et 1980, est en stagnation depuis une dizaine d'années. Les évolutions démographiques traduisent un développement équilibré de ce secteur de la banlieue nancéenne.

Tableau 15 : Histogramme de l'évolution démographique de Tomblaine – Source : INSEE



4.1.1 Population active et emploi

Le tableau ci-dessous représente les caractéristiques de la population active de la Meurthe-et-Moselle (54), dans la Métropole du Grand Nancy et sur la commune de Tomblaine.

Tableau 16 : Caractéristique de l'emploi de la zone d'étude (dernières données disponibles au 01/01/2025) – Source : INSEE

EMPLOI – CHOMAGE	MEURTHE-ET-MOSELLE (54)	METROPOLE DU GRAND NANCY	TOMBLAINE
Emploi total (salarié et non salarié) au lieu de travail en 2021	259 720	139 025	2 336
Dont part de l'emploi salarié au lieu de travail en 2021 en %	88,9	90,4	89,2
Variation de l'emploi total au lieu de travail : taux moyen annuel entre 2015 et 2021 en %	-0,1	+0,4	-0,4
Taux d'activité des 15 à 64 ans en 2021	72,1	66,9	72,9
Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2021	12,0	14,4	12,5
Indicateur de concentration de l'emploi	86,8	138,5	64,1

A Tomblaine, la dynamique de l'emploi est en baisse entre 2015 et 2021. L'indicateur de concentration de l'emploi (égal au nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone) permet de mesurer l'attractivité d'un territoire en termes d'emploi. Celui de Tomblaine est faible (64,1) alors que celui de la Métropole Grand Nancy est relativement élevé (138,5). C'est une commune principalement résidentielle d'une métropole dynamique.

4.1.2 Activités économiques

Le tableau ci-dessous illustre les caractéristiques de l'activité économique active de la Meurthe-et-Moselle (54), dans la Métropole du Grand Nancy et sur la commune de Tomblaine.

Tableau 17 : Caractéristiques des activités économiques de la zone d'étude (dernières données disponibles au 01/01/2025) – Source INSEE

EMPLOI PAR CATEGORIE SOCIO-PROFESSIONNELLE	MEURTHE-ET-MOSELLE (54)	METROPOLE DU GRAND NANCY	TOMBLAINE
Ensemble	260 283	138 069	2 139
Agriculteurs exploitants	0,9	0,1	0,0
Artisans, commerçants, chefs entreprise	5,9	4,9	5,5
Cadres et professions intellectuelles supérieures	16,4	22,0	21,4
Professions intermédiaires	27,9	30,6	29,2
Employés	29,3	28,7	28,1
Ouvriers	19,4	13,8	15,8

En matière d'emploi par catégorie socio-professionnelle, la répartition à Tomblaine est proche de celle observée à l'échelle de la métropole (21,4 % de cadres et professions intellectuelles supérieures contre 22,0 % pour la métropole, et 28,1 % d'ouvriers contre 28,7 %). En revanche, ces proportions diffèrent de celles constatées à l'échelle départementale, qui compte une plus grande part d'ouvriers et d'employés.

4.1.3 Activités sportives et loisirs

L'agglomération du Grand Nancy, incluant Tomblaine, dispose d'une offre de loisirs et sportifs riche et diversifiée. À Tomblaine, les équipements majeurs comprennent le Stade Marcel Picot et son complexe sportif de Nancy-Est incluant le stade Raymond Petit, un pôle aéronautique proposant une offre de loisir (parachutisme), des gymnases multisports, la piscine municipale et des espaces de loisirs pour tous les âges, complétés par des événements saisonniers.

À l'échelle de la métropole, le réseau d'équipements sportifs comprend des palais des sports, des piscines, des terrains multisports, des parcours VTT et des centres équestres, avec un total de 600 clubs sportifs et 52 000 licenciés. L'offre couvre à la fois des pratiques encadrées, des activités en libre accès et des événements sportifs réguliers, garantissant une accessibilité large et diversifiée pour les habitants et visiteurs.

Les illustrations suivantes présentent les offres en loisirs et en sports recensés dans les environs du projet :

Illustration 78 : Offre sportive dans les alentours – Source OpenStreetMap

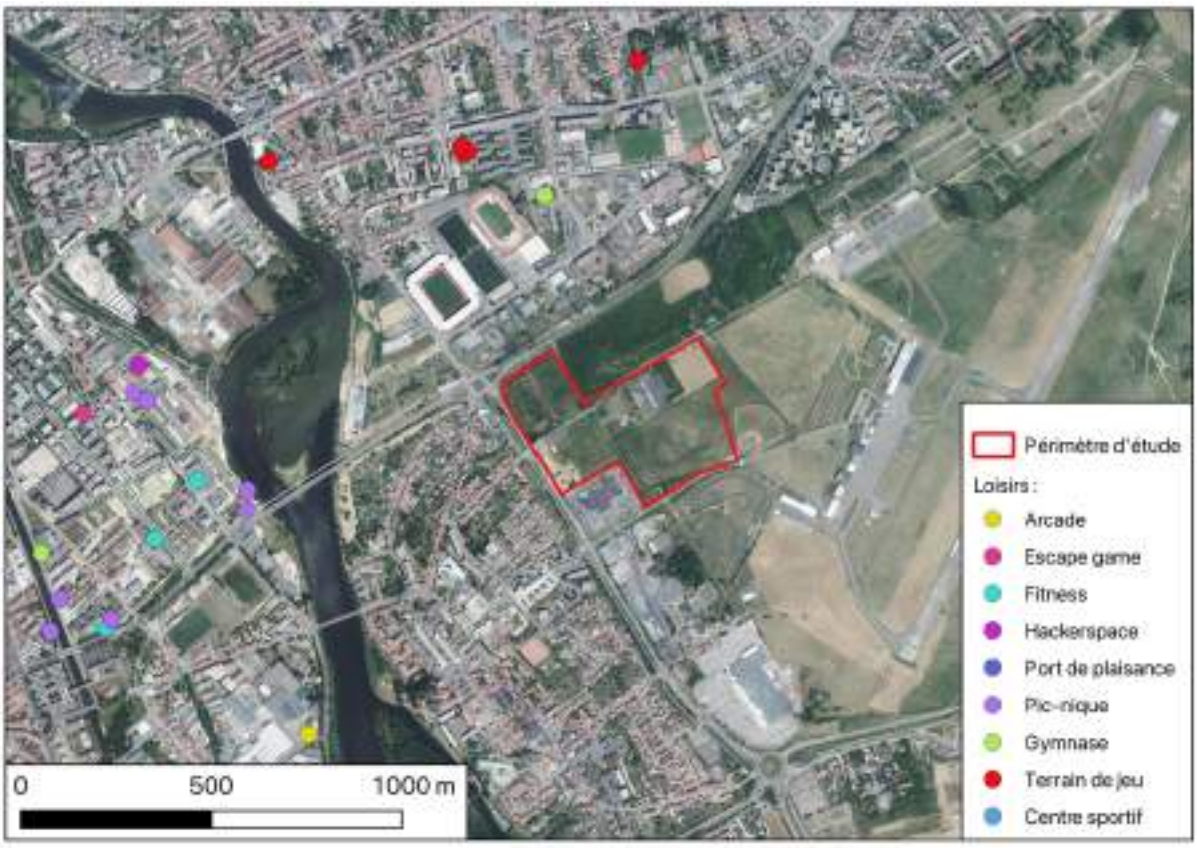


Illustration 79 : Offre en loisirs alentour – Source OpenStreetMap

4.1.4 Caractérisation de l'enjeu

L'étude socio-démographique et socio-économique indique que depuis les années 2015, l'espace métropolitain du Grand Nancy connaît une dynamique de croissance, tant sur le plan démographique qu'en matière d'emploi. Cette croissance, qui pourrait s'accélérer dans les années à venir au regard des ambitions de la métropole du Grand Nancy, ce qui augmenterait les besoins du territoire en équipements publics et en offre de loisir.

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu environnemental associé à la démographie, à l'emploi, à l'économie et à la consommation énergétique du territoire métropolitain, peut être évalué de la manière suivante :

☐Faible : population locale, taux d'emploi et taux de chômage stables, avec une variation entre 0 et 1 % entre 2015 et 2021 ;

☒Moyen : population locale et taux d'emplois stables. La hausse de l'attractivité du territoire pourrait s'accompagner d'une hausse des besoins en loisir ;

☐Élevé : population locale augmente fortement (> à 5 % sur la période de 2015 à 2021), le taux d'emploi augmente entre 1% et 3% et le chômage affiche une baisse comprise entre 3 et 5% sur la même période. La hausse de l'attractivité risque potentiellement de s'accompagner d'une hausse des besoins énergétiques.

4.2 Paysage

4.2.1 Unité paysagère

Le projet est localisé dans l'unité paysagère de Nancy et sa couronne. Cette unité paysagère se caractérise par un paysage urbain et périurbain dense et structuré et une architecture riche et une trame urbaine bien organisée.

La sous-unité de Nancy et sa couronne se situe dans l'unité des Côtes, associée aux reliefs formés par des côtes calcaires qui bordent les vallées principales. Ces côtes, orientées nord-sud, offrent des panoramas dégagés et sont souvent boisées sur leurs versants.

La couronne périurbaine autour de Nancy est composée de petites communes et de zones rurales qui assurent la transition avec le paysage agricole et forestier environnant.

Le projet s'insère dans les plaines agricoles de l'est nancéen.

4.2.2 Éléments paysagers

4.2.2.1 Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique local est structuré autour de la Meurthe, prenant source dans les Vosges et allant se jeter dans la Moselle. Le réseau hydrographique est relativement éloigné du site d'étude.

4.2.2.2 Végétation

Les boisements à l'est de la métropole viennent fermer le paysage créant une transition douce avec les parcelles agricoles encore plus à l'est.

4.2.2.3 Infrastructures routières

La D674, axe de transport majeur, passe à 1 kilomètre. Les autoroutes A31 et A33 passent à moins de 10 kilomètres. Ces infrastructures de transport pourraient influencer la perception visuelle du projet notamment depuis la départementale.

4.2.3 Caractérisation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite ci-dessus, l'enjeu environnemental associé au paysage peut être évalué de la manière suivante :

☒Faible : paysage fortement artificialisé ou semi-naturel.

☐Moyen : paysage faiblement artificialisé ou naturel mais sans valeur patrimoniale.

☐Élevé : paysage à forte naturalité et/ou à forte valeur patrimoniale.

4.3 Patrimoine

4.3.1 Zones de présomption de prescription archéologique

Le Code du patrimoine prévoit la possibilité d'établir, commune par commune, des zones dans lesquelles s'appliquent des dispositions particulières, spécifiques à chacune d'entre elles et précisées dans un arrêté préfectoral. Dans ces zones dites "de présomption de prescription archéologique", le Préfet de région est obligatoirement saisi :

- soit de tous les permis de construire (PC), d'aménager (PA), de démolir (PD), ainsi que des décisions de réalisation de zone d'aménagement concerté (ZAC) ;
- soit de ces mêmes dossiers "lorsqu'ils portent sur des emprises au sol supérieures à un seuil défini par l'arrêté de zonage".

La région Lorraine est entièrement classée ZPPA. Toutefois, dans certaines zones correspondant à des arrondissements spécifiques, la consultation du Service Régional de l'Archéologie (SRA) est requise si l'emprise au sol du projet dépasse un seuil défini, notamment dans le cadre d'une PC, PD ou ZAC.

Le projet se situe dans la commune de Tomblaine, appartenant à l'arrondissement de Nancy hors zones très sensibles, où ce seuil de consultation est fixé à 3 000 m^2. Or, l'emprise du projet couvre une superficie d'environ 16 ha, soit bien au-delà du seuil réglementaire.

Un diagnostic archéologique est prescrit par la DRAC en marge de l'instruction du permis d'aménager. Il est envisagé pour le deuxième trimestre de 2026.

4.3.2 Monuments historiques et sites classés ou inscrits

4.3.2.1 Monuments historiques et périmètres de protection

Un monument historique est un édifice, un espace ou un objet, qui a été protégé du fait de son intérêt patrimonial. Un ensemble de critères (historiques, artistiques, scientifiques et techniques) sont pris en compte pour réaliser cette évaluation. Il existe deux niveaux de protection définis pour tout ou partie du bien concerné :

- le classement défini par l'ex-loi du 31 décembre 1913 abrogée et actuellement codifiée aux articles L.621-1 à L.621-22 du code du patrimoine. Sont classés, les biens qui présentent un intérêt public. C'est le plus haut niveau de protection ;
- l'inscription définie par l'ex-loi du 31 décembre 1913 abrogée et actuellement codifié aux articles L.621-25 à L.621-29 du code du patrimoine. Sont inscrits les biens dont l'intérêt historique ou artistique en rend la préservation désirable. Il s'agit d'un niveau de protection inférieur au classement.

Pour ces deux régimes, un périmètre de 500 m autour s'applique des autour des bâtiments protégés en cas de co-visibilité.

4.3.2.2 Sites classés ou inscrits

D'après les articles L.341-1 à 342-22 du code de l'environnement (anciennement loi du 2 mai 1930), il est prévu que les monuments naturels ou les sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque présentant un intérêt général peuvent être protégés.

Il existe deux niveaux de protection :

- l'inscription étant la reconnaissance de l'intérêt d'un site dont l'évolution demande une vigilance toute particulière. Il s'agit d'un premier niveau de protection pouvant conduire à un classement ;
- le classement étant une protection très forte destinée à conserver les sites d'une valeur patrimoniale exceptionnelle ou remarquable.

4.3.2.3 Situation du projet

D'après la base de données « Mérimée » du Ministère de la Culture et de la Communication qui recense les monuments historiques, le terrain d'étude n'est pas situé dans un périmètre d'un édifice inscrit ou classé au titre des Monuments Historiques (MH) (cf. illustration ci-dessous).

Toutefois, le périmètre d'étude étant situé à proximité d'une ville connu pour son patrimoine et sa culture, il se trouve de facto à proximité de lieux inscrits et classés. Les monuments les plus proches sont les suivants :

- À l'ouest :
  - la « Maison Alsacienne Frühinsholz », à environ 1 km, inscrite partiellement au titre des MH (façade et toitures uniquement) depuis le 29 juin 1993. Construite en 1912, elle a été rachetée en 2023 par un restaurateur, avec pour objectif une ouverture au public ;

- à partir d'une distance d'environ 1,5 km, de nombreux bâtiments du centre historique de Nancy sont recensés.

- Au nord-ouest :
  - « l'Église Saint-Georges », à environ 1,5 km, inscrite au titre des MH depuis le 20 juillet 1990 ;
  - « la butte Sainte-Geneviève » à environ 2 km, qui abrite un site archéologique retraçant l'histoire du peuple celte dès l'âge de fer. Ce site inscrit au titre des MH depuis le 7 octobre 1998, culmine à 360 m d'altitude. Il est également classé Espace Naturel Sensible (ENS). Au regard de la hauteur du site, il est possible que le site d'étude soit visible depuis la butte, bien que ses versants soient boisés.
- À l'est : le « Château de Saulxures », à environ 2km, partiellement classé et inscrit au titre des MH depuis le 5 décembre 1979 (concernant certaines pièces ainsi que les façades et les toitures du château). Datant du milieu du 19e siècle, l'édifice est aujourd'hui à l'abandon.

Le centre historique de Nancy, localisé à plus de 3 km du projet, est classé comme site patrimoniale remarquable. Il fait l'objet d'un Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) du site patrimonial remarquable, approuvé en 2019 et modifié en octobre 2022. Le site d'étude n'est donc pas concerné par ce plan.

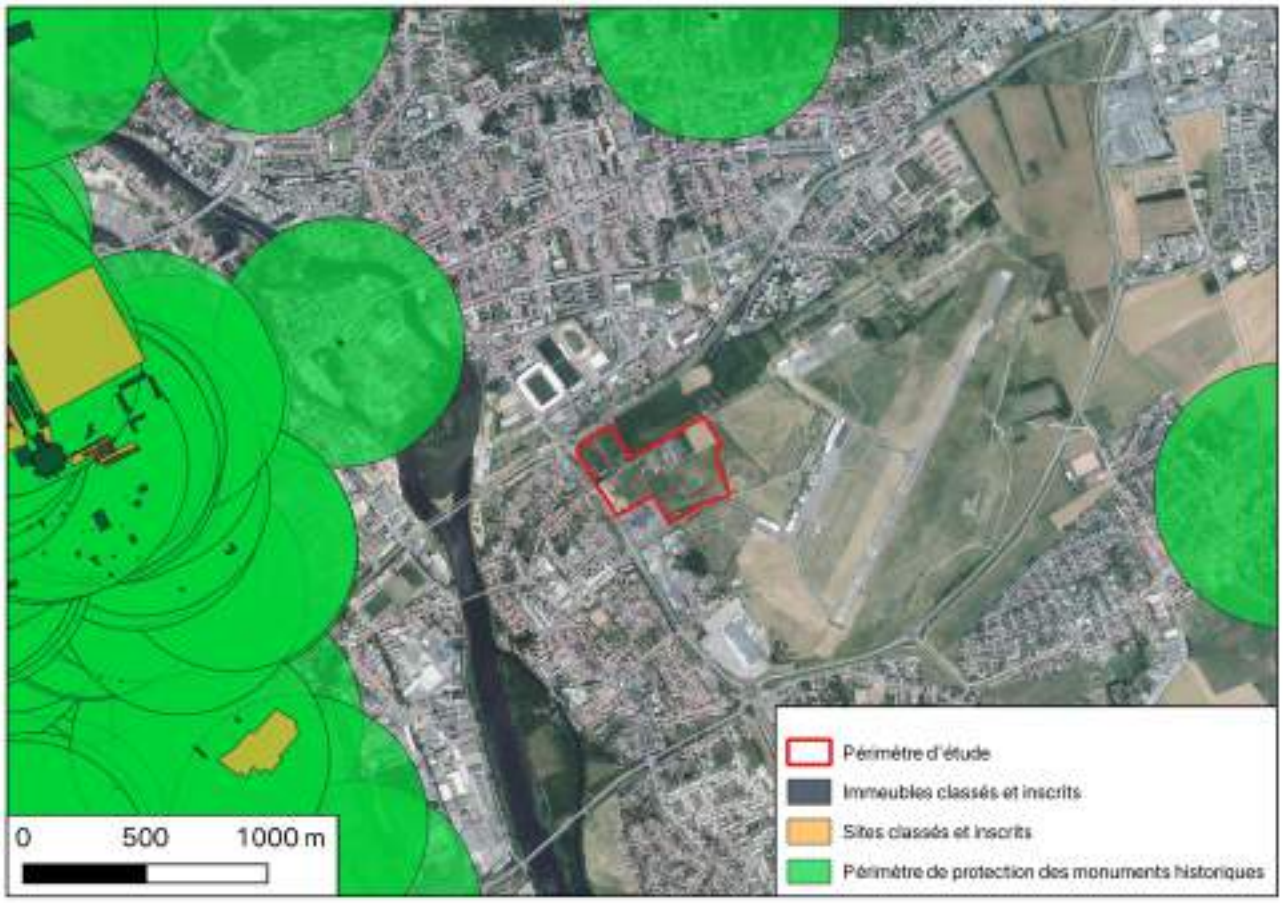


Illustration 80 : Localisation des monuments historiques et de leur aire de protection aux alentours du site – Source : Atlas des patrimoines

4.3.3 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite ci-dessus, l'enjeu associé au patrimoine peut être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : aire d'étude rapprochée localisée à plus de 5 km de tous zonages patrimoniaux.

☒ Faible : aire d'étude rapprochée localisée entre 0,2 et 5 km de tous zonages patrimoniaux.

☐ Moyen : aire d'étude rapprochée limitrophe de tous zonages patrimoniaux.

☐ Élevé : aire d'étude rapprochée localisée au sein d'un zonage patrimonial.

4.4 Risques technologiques

4.4.1 Industrie

Le département de la Meurthe-et-Moselle compte au total 9 établissements classés SEVESO dont 7 classés en seuil haut et 2 classés en seuil bas. Parmi eux, 5 établissements ont fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT), tous approuvés.

Pour les autres sites SEVESO, des porter-à-connaissance « risques technologiques » ont été transmis aux maires concernés, pour la prise en compte des périmètres de risque dans leurs documents et autorisations d'urbanisme. Les communes de Tomblaine et Essey-lès-Nancy ne sont pas concernées par PPRT ni par un porter-à-connaissance.

Le projet est à proximité d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), mais aucune d'elles n'est actuellement classée au titre des établissements SEVESO. Deux ICPE sont recensés dans un rayon de 500m autour du site selon la carte ci-dessous :

- des installations liées aux activités de l'aéropoôle : SASU GN Aéropôle, en bordure du site ;
- la station-service de l'hypermarché Auchan, localisé à environ 500 m au sud.

Aussi, la Plaine Flageul va accueuillir un projet de construction d'une nouvelle chaufferie (bois / gaz) dans le cadre du déploiement du réseau de chaleur urbain SMET. Les travaux de pose du réseau sont en cours.

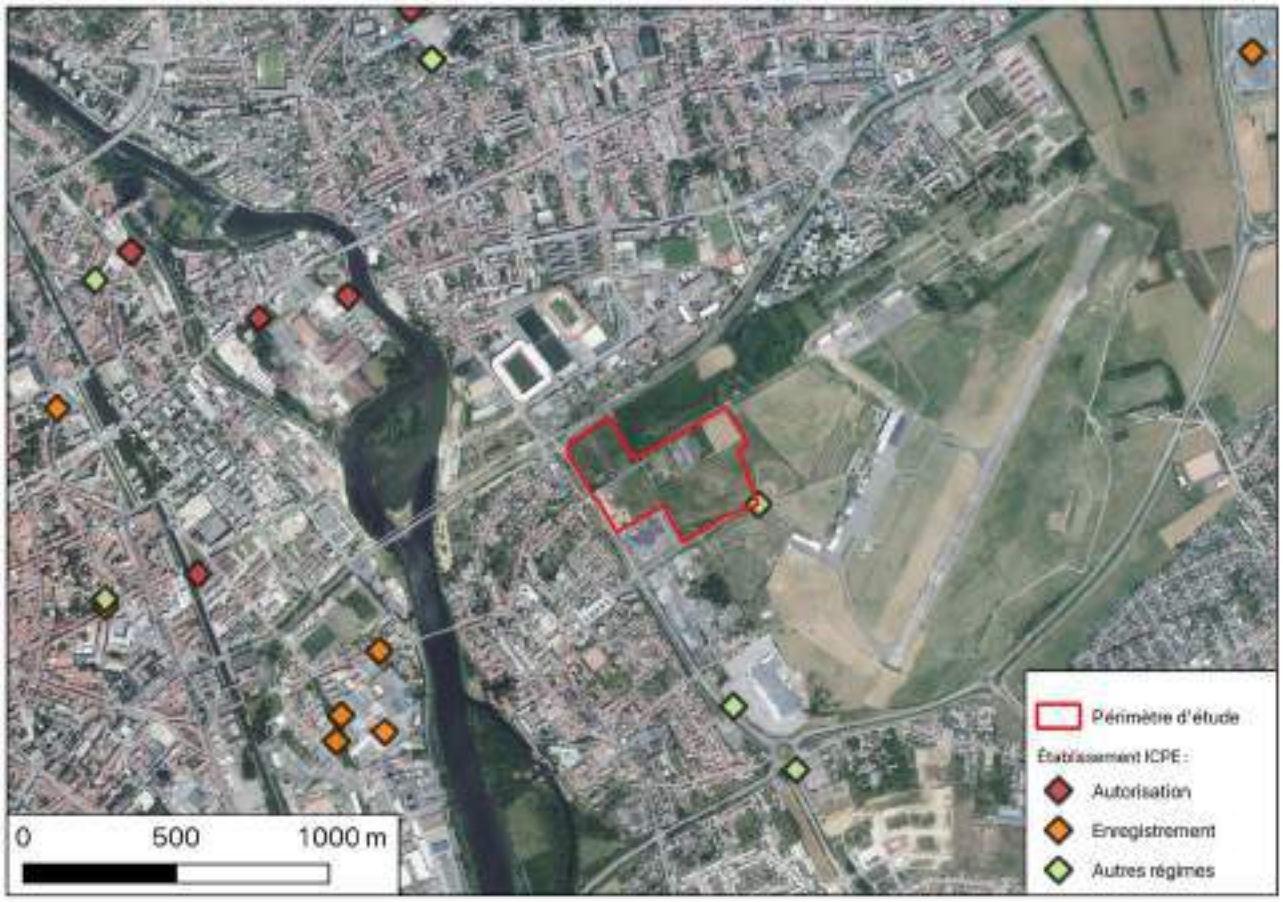


Illustration 81 : Cartographie des sites à risque technologique autour de la zone d'étude – Source : Infoterre

4.4.2 Autres risques technologiques

L'agglomération est concernée par un risque de rupture du barrage-réservoir de Pierre-Percée.

4.4.1 Caractérisation de l'enjeu environnemental

L'enjeu environnemental lié aux risques technologiques est donc considéré comme nul, au vu de l'absence d'établissements présentant de forts risques à proximité du site. Le risque de rupture de barrage peut être considéré comme négligeable.

4.5 Pollution des sols

4.5.1 Pyrotechnique

En raison du passé historique de l'aéropôle adjacent (usages militaires, bombardements), un risque de pollution pyrotechnique avéré datant de la seconde guerre mondiale par des munitions de type bombes d'aviation et d'artillerie est présent sur le secteur.

En 2016, dans le cadre du projet de prolongement de la piste de l'aéropôle, un diagnostic magnétique a été réalisé. Ce diagnostic ne concerne pas le site d'étude. Toutefois, ce dernier a révélé des stigmates des bombardements de la seconde guerre mondiale et un risque de mise à jour de munition très avéré.

Aussi, d'après l'analyse de photographies aériennes d'époque, la densité de pollution pyrotechnique est difficilement évaluable mais le nombre d'impact laisse supposer un risque fort au droit de l'aéroport. Cependant, au droit de la Plaine Flageul, aucun impact n'est visible.

Illustration 82 : Photo aérienne du site en 1943 avec traces de bombardement visibles – Source IGN Remonter le Temps

4.5.2 Sites et sols pollués (CASIAS/ex-BASOL/SIS/ICPE)

Les bases de données CASIAS (carte des anciens sites industriels et activités de service) et BASOL (recensement des sites potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics), permettent de recenser les sites pouvant ou ayant pu accueillir des activités potentiellement polluantes, sur site et dans les environs.

La carte ci-dessous indique que 3 sites CASIAS en activité sont proches du site d'étude :

- un dépôt de liquide inflammable (LOR5404562), déclaré dans les années 1975, localisé à 300 m à l'est du projet, au droit de l'aéroport. Ces stockages de 20 m^3 et 70 m^3 sont réservés au carburant destiné aux avions de l'aéropôle ;
- le garage « Polygone Tomblaine (SA) Volkswagen-Audi-Seat (ex Garage de la Paix SA) » (LOR54101985), en bordure sud-ouest du site. Aucune pollution particulière n'est recensée ;
- le transformateur de la Caserne de sapeurs-pompiers Nancy est (LOR5410181), à environ 100 m au nord. Aucune pollution particulière n'est recensée.

Par ailleurs, aucun établissement répertorié dans les bases de données BASOL ou SIS n'a été recensé à proximité du site.

Illustration 83 : Plan de localisation des sites CASIAS, ex-Basol et SIS proches du projet – Source : Infoterre

Pour rappel, les eaux souterraines sont peu profondes sur le secteur (2 m de profondeur) et leur écoulement se ferait en direction du nord-ouest. Le garage pourrait être en amont hydraulique du site.

4.5.3 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu associé aux sites et sols pollués peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : aucune source de pollution n'est suspectée, aucune installation polluante n'a jamais été exploitée sur le site ou, des travaux de dépollution ont été conduit et plus aucune pollution résiduelle n'est présente sur le site ;

☒ Faible : aucune source de pollution n'est suspectée mais de la pollution pyrotechnique est possible mais non confirmée ;

☐ Moyen : une ou plusieurs activités potentiellement polluantes sont recensées sur le site d'étude. Des impacts ont été mesurés. Des mesures de gestion seront mises en place pour assurer la compatibilité du site avec le projet. Un plan de gestion existe. La bonne réalisation des mesures nécessite un suivi durant et après les travaux.

☐ Élevé : une ou plusieurs activités potentiellement polluantes sont recensées sur le site d'étude. Des impacts ont été mesurés. Les données existantes ne suffisent pas, à ce jour, à assurer la compatibilité du site avec le projet. La bonne réalisation des mesures nécessite un suivi durant et après les travaux. Des mesures de surveillance de la qualité de l'environnement doivent être maintenues.

4.6 Ambiance acoustique

Le bruit est un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable ou gênante. Il est aujourd'hui prouvé que l'excès de bruit a des effets sur les organes de l'audition, mais peut aussi perturber l'organisme en général, notamment le sommeil ou le comportement. Il s'agit donc d'un enjeu important, considéré amont des projets ou plans, et notamment quand ceux-ci se trouvent en dans un milieu où plusieurs sources se cumulent.

Les nuisances sonores subies peuvent résulter de trois sources principales : les transports, le voisinage, les activités.

4.6.1 Contexte règlementaire – Transports

4.6.1.1 Valeurs de référence

Dans son rapport d'octobre 2018 sur les lignes directrices concernant le bruit dans l'environnement, l'OMS recommande fortement, pour protéger la santé des populations, de réduire l'exposition au bruit aux valeurs suivantes :

Tableau 18 : Recommandations de l'OMS – Source OMS 2018

NIVEAUX RECOMMANDES EN DB(A)	LDEN	LN
Bruit routier	53	45
Bruit ferré	54	44
Bruit aérien	45	40

Les valeurs de l'OMS doivent être considérées comme des objectifs à atteindre pour limiter au maximum les effets néfastes du bruit sur les populations.

4.6.1.2 Valeurs limites règlementaires

Les valeurs limites fixées par la France, en application de la directive européenne sont mentionnées dans le décret du 24/03/2006 et l'arrêté du 04/04/2006 relatifs à l'établissement du bruit dans l'environnement. Pour les sources de transport, elles sont les suivantes :

Tableau 19 : Valeurs limites fixées par la France – source Arrêté 04/04/2006 : Recommandations de l'OMS – Source OMS 2018

VALEURS LIMITES EN DB(A)	LDEN	LN
Bruit routier	68	62
Bruit ferré voies conventionnelles	73	65
Bruit ferré Lignes GV	68	62
Bruit aérien	55	/

Les valeurs de l'OMS doivent être considérées comme des objectifs à atteindre pour limiter au maximum les effets néfastes du bruit sur les populations.

4.6.2 Plan de prévention du bruit dans l'environnement

La directive européenne sur la gestion et l'évaluation du bruit dans l'environnement définit une approche commune pour éviter, prévenir et réduire les effets du bruit dans l'environnement. Cette directive impose l'établissement de cartes de bruit stratégiques (CBS) pour les routes départementales dont le trafic est supérieur à 3 millions de véhicules par an, soit 8.200 véhicules/jour, les voies ferrées dont le trafic est supérieur à 60 000 passages de train/an ou pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Ces cartes de bruit, réalisées dans le contexte du Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE), qui permet proposer des actions visant à réduire les situations d'exposition au bruit routier dépassant les seuils réglementaires. Elles constituent ainsi des outils essentiels pour mieux intégrer la problématique du bruit dans les politiques d'aménagement du territoire. Des cartes de bruit existent également pour les grands aéroports, dans le cadre des Plan d'exposition au bruit (PEB).

Le PPBE de la Métropole du Grand Nancy a été adopté le 17/12/2020. Les cartes de bruits stratégiques ont été révisées en 2022.

4.6.3 Plan d'exposition au bruit (PEB)

Le site d'étude est localisé à proximité de l'Aéropôle de Grand Nancy-Tomblaine et se trouve à ce titre concerné par un (PEB).

D'après la carte ci-dessous, la partie est du projet n'est pas localisé dans une zone de nuisance.

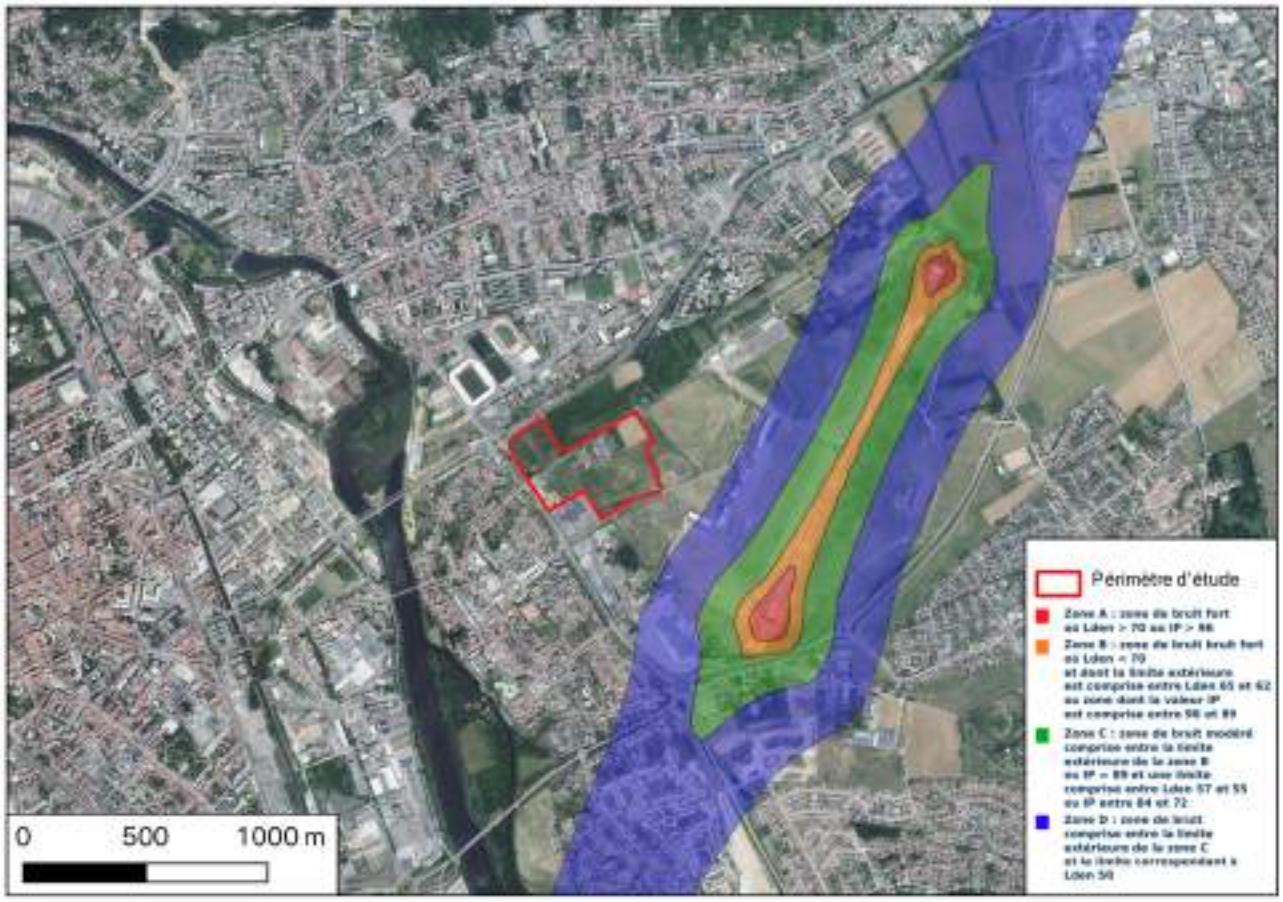


Illustration 84 : PEB de l'Aéropôle Nancy-Essey – Source : Géoportail

4.6.4 Nuisances sonores à l'échelle du site

4.6.4.1 PPBE du Grand Nancy

D'après les cartes de bruits stratégiques réalisées en 2023 dans le cadre du PPBE du Grand Nancy, le site d'étude est concerné par les nuisances acoustiques suivantes :

- au nord, la rue de la Fraternité (route M8) dont la zone de nuisance impact le nord-ouest du site (maximum de 55 à 60 dB(A)) ;
- à l'ouest, l'Avenue Eugène Pottier, qui longe le site sur l'ouest et qui relie le site avec les quartiers plus au sud et à la Rocade sud-est de Nancy. Sa zone de nuisance reste limitée (maximum de 55 à 60 dB(A)).

D'après la CBS aucune autre infrastructure de transport n'est génératrice de bruit autour du site. La zone de nuisance de l'Avenue Nelson Mandela qui longe le site au sud n'atteint pas périmètre d'étude.

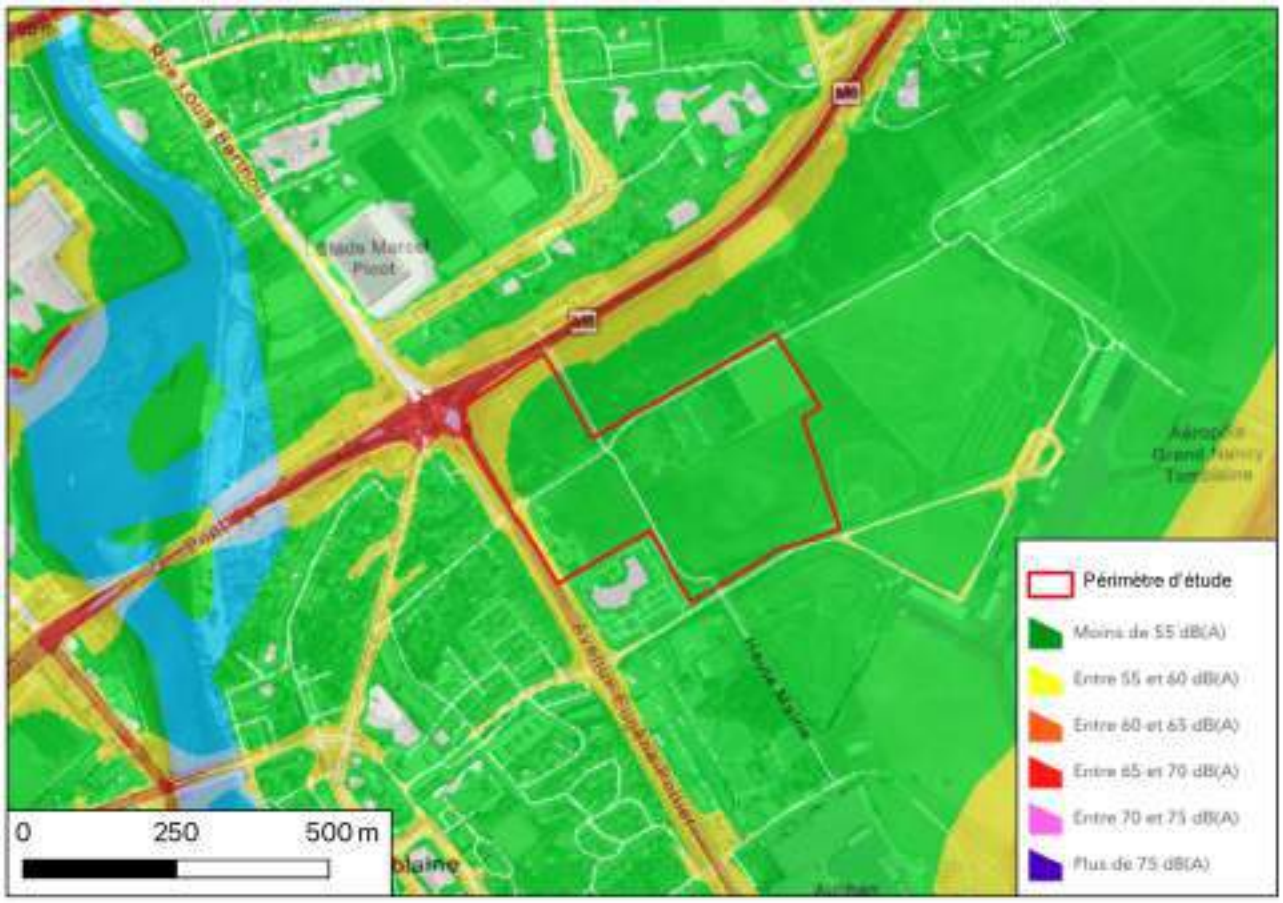


Illustration 85 : Carte de bruit stratégique routier selon l'indicateur Lden – Source : PPBE du Grand.Nancy 2023

4.6.5 Bruits liés aux activités voisines

Un régime particulier est prévu pour les activités relevant de la réglementation sur les ICPE :

- si l'activité est soumise à déclaration, les prescriptions en matière de bruit sont fixées pour chaque rubrique de la nomenclature dans les arrêtés ministériels types correspondants ;
- si l'activité est soumise à autorisation, les émissions sonores des installations sont fixées par arrêté préfectoral.

Aucun site ICPE n'est localisé à proximité du site. Toutefois, le site est bordé au sud par un garage automobile et un circuit d'essai de capsules sur rail de la société Urbanloop.

4.6.6 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu associé à la problématique « bruit » peut être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : Absence d'infrastructure génératrice de bruit sur ou à proximité du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives …).

☐ Faible : Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit à proximité du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives …).

☒ Moyen : Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit en bordure du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives ...).

☐ Élevé : Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit sur site du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives ...).

4.7 Trafic et mobilités

Le Grand Nancy compte un million de déplacements quotidiens, et à l'heure de l'évolution des usages, et de la transition écologique, la Métropole a adopté le 5 novembre 2021 un second Plan Métropolitain des Mobilités (P2M). Ce document, fixe la stratégie du plan de déplacement à l'horizon 2035 et les actions à engager dès à présent, afin répondre aux attentes et aux besoins des habitants de la Métropole et du bassin de vie.

Pour cela, l'ensemble des solutions de mobilités adaptées à tous les modes de déplacement sont développées par la Métropole : les transports en commun, le vélo et la marche, tout en rééquilibrant la place de la voiture en ville.

4.7.1 Desserte routière

Le site d'étude dispose d'une bonne desserte routière puisqu'il est longé par l'avenue Eugène Pottier (D220) à l'est et la rue de la Fraternité au nord.

- l'avenue Eugène Pottier permet de relier 2 axes routiers principaux avec au nord, la rue de la Fraternité qui permet de rejoindre le centre-ville de Nancy en une dizaine de minutes depuis le site du projet (3,5 km) ;
- la rue de la Fraternité permet de rejoindre au nord les communes d'Essey-lès-Nancy (3 km) et de Seichamps (5 km) en une dizaine de minutes ;
- en parallèle de la rue de la Fraternité au sud du projet, se situe la rocade Sud-Est de Nancy qui permet de rejoindre l'A31 et l'A33 qui permettent de rejoindre respectivement Dijon en 2h30 (213 km) et Strasbourg en 2h (160 km) ;
- l'A31 est également accessible en partant au nord sur la rocade du sud-est ce qui permet de relier Metz en 1h (65 km).

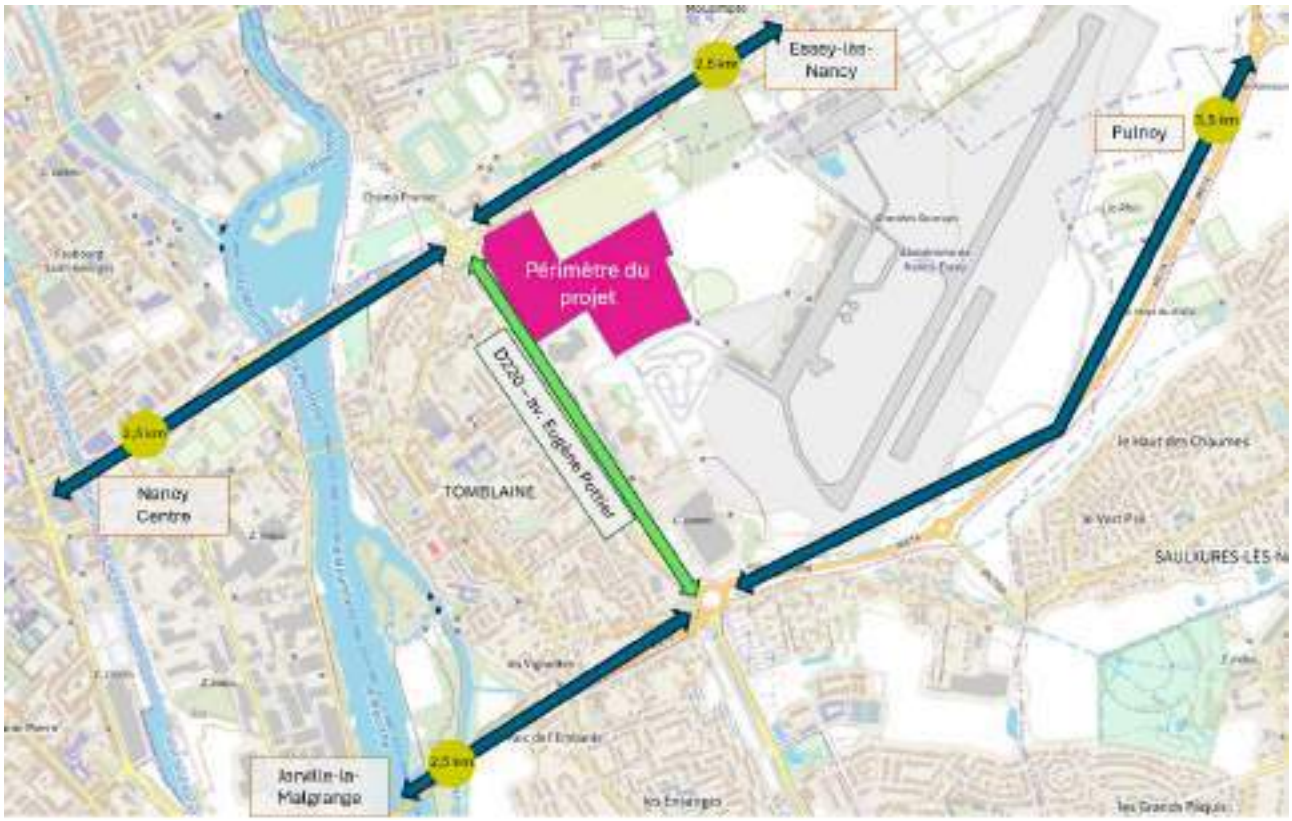


Illustration 86 : Accessibilité routière de la Plaine Flageul – Source : SYSTRA

4.7.2 Offre en modes actifs

Le site du projet est entouré d'axes routiers dont chacun est situé en parallèle d'un chemin bitumé servant à l'usage des piétons et des cyclistes.

L'usage combiné de ces voies par ces 2 modes actifs peut créer des conflits d'usages et devenir dangereux pour les utilisateurs. Cependant, ces voies partagées par les modes actifs sont séparées de la circulation routière limitant le danger avec les automobilistes.

Les pistes cyclables à proximité du projet d'aménagement permettent de rejoindre de façon sécurisée les communes frontalières au projet de la plaine de Flageul avec notamment à l'Ouest : Nancy (3,2 km) et Jarville-la-Malgrange (3 km) et à l'Est : Saulxures-lès-Nancy (3,2 km), Pulnoy (4,8 km) et Essey-lès-Nancy (3km).

Le site du projet d'aménagement est connecté à un réseau cyclable en site propre, permettant de le relier facilement en vélo.

Le projet prévoit l'aménagement de voies cyclables au sein du périmètre du projet. Ces nouvelles voies cyclables sont amenées à être connectées au réseau actuel via :

- une piste existante qui traverse puis longe l'avenue Eugène Pottier ;
- des voies vertes qui relieront la rue de la Fraternité et l'avenue Nelson Mandela.

Illustration 87 : Aménagements cyclables à proximité du projet – Source : Géovélo

Concernant les piétons, des aménagements sont prévus au sein de l'emprise du projet d'aménagement.

- l'accès à l'avenue Eugène Pottier sera possible en utilisant les aménagements existants ;
- et des voies vertes permettront de rejoindre la rue de la Fraternité et l'avenue Nelson Mandela.

4.7.3 Offre de transport en commun

Le site étudié dispose d'une bonne desserte en transport en commun. Il est connecté au réseau de bus STAN de l'agglomération nancéienne par 5 lignes :

- la ligne T3, ligne structurante du réseau avec un haut niveau de service. Cette ligne rejoint Villers-Lès-Nancy à Essey-lès-Nancy en passant par le centre-ville de Nancy et s'arrête au droit du site d'étude à l'arrêt « Fraternité » dans la rue de la Fraternité. Cette ligne circule de 5h à 1h en semaine avec une fréquence de 10 minutes entre 7h et 19h ;
- la ligne 15 de bus part de la Gare-République dans le centre-ville de Nancy jusque Seichamps Écoquartier en passant le long du site d'étude aux arrêts « Rive Droite Méchelle » et « Pottier » situés sur l'avenue Eugène Pottier. La ligne circule entre 6h et 21h15 en semaine avec une fréquence moyenne de 30 minutes ;

- la ligne 20 desserte comma la ligne 15 les arrêts « Rive Droite Méchelle » et « Pottier » en ralliant Art-sur-Meurthe à la gare-République dans le centre-ville de Nancy. Circulant entre 6h15 et 21h, cette ligne à une fréquence moyenne de passage de 45 minutes ;
- dans une moindre mesure, les lignes 11 et 22 desservent également le site étude, situé à une dizaine de minutes à pied des arrêts de bus.
  - la ligne 11 dispose de 2 tracés dont le premier va d'Heillecourt La Rotonde à Tomblaine Maria Deraismes, et le second d'Heillecourt La Rotonde à Saulxures Jardins Fleuris. Sur ces 2 itinéraires, le bus s'arrête selon le sens de circulation à « Concorde » ou « Tomblaine Mairie ». Le bus 11 circule entre 6h et 21h30 avec une fréquence de 15 minutes ;
  - enfin, la ligne 22 permet de relier Essay Porte Verte à Saint-Max Gérard Barrois en desservant également les arrêts « Concorde » ou « Tomblaine Mairie » selon le sens de circulation et l'arrêt « Voltaire » en connexion avec la ligne T3. Circulant entre 7h et 22h, cette ligne à une fréquence moyenne de 45 minutes.

Illustration 88 : Accessibilité du projet d'aménagement de la Plaine de Flageul – Source : Stan / data.gouv.fr

4.7.4 Situation actuelle de la circulation / Niveaux de trafic

Situé en milieu urbain, le site du projet est entourés d'axes routiers qui sont de manière générale, globalement fluides. Seuls quelques ralentissements récurrents sont à noter aux heures de pointe notamment le matin en direction du centre-ville de Nancy et de l'A330. Le soir c'est dans le sens inverse que des ralentissements sont observés, ayant cependant moins d'impact sur la circulation.

Illustration 89 : Conditions de circulations habituelles un mardi aux heures de pointe autour du projet – Source : Google Maps

4.7.4.1 Avenue Nelson Mandela

Pour cet axe secondaire en milieu urbain à 2x1 voies, la capacité maximale est fixée à 400 UVP (Unité de Véhicule Particulier, avec 1 VL = 1 UVP et 1 PL = 2 UVP) par sens de circulation.

Sur l'avenue Nelson Mandela, les volumes observés sont relativement faibles qui sont en deçà de la capacité de l'axe, y compris lors des périodes les plus chargées avec une cinquantaine d'UVP par sens au maximum, soit 15% de la capacité maximale.

Les flux sont pendulaires et liés à l'activité de la zone industrielle : un pic de trafic est observé le matin en direction de l'aéroclub, et le soir, dans le sens opposé. Le trafic PL principalement généré par la zone industrielle existante reste limité, avec en moyenne 56 poids-lourds par jour ouvré et répartis principalement dans la matinée.

Le niveau de trafic actuel sur l'avenue Nelson Mandela à proximité du secteur d'étude est suffisamment limité pour offrir une circulation fluide et une très confortable réserve de capacité qui est de 96%.

4.7.4.2 Rue de la Grande Haie

Sur la rue de la Grande Haie, le volume de trafic observé est inférieur à la capacité de l'axe, même en période de pointe où sont dénombrés une cinquantaine d'UVP au maximum par sens, soit 15% de la capacité maximale.

Les flux sont pendulaires et liés à l'activité de la zone industrielle : un pic de trafic est observé le matin et le soir entre 17h et 19h en direction des parkings, et dans le sens opposé, vers la RD220, la majorité du trafic se fait entre 16h et 18h. Le trafic PL principalement généré par les commerces de la zone industrielle est moyen, avec une concentration de PL lors des jours ouvrés en matinée, notamment le mardi de 9h à 12h.

Cette rue à proximité du secteur d'étude dispose d'un niveau de trafic actuel plutôt limité, offrant une circulation fluide et une réserve de capacité confortable de 95%.

4.7.4.3 Rue de la Fraternité

Le volume de trafic observé sur la rue de la Fraternité est inférieur aux capacités maximales de la rue, mais atteignant en heure de pointe jusque 790 UVP dans la direction de la RD220, soit 79% de la capacité maximale.

Des pics de trafic sont observés en heure de pointe le matin et le soir dans le sens rue de la fraternité vers la RD220 et principalement en heure de pointe du soir dans la direction de la rue Christian Moench. Le trafic PL est moyen par rapport à l'importance de l'axe, avec une concentration de PL en matinée lors des jours ouvrés.

Cette rue au droit du secteur d'étude dispose d'un niveau de trafic actuel globalement moyen, avec une circulation fluide malgré un trafic plus important en heure de pointe et une réserve de capacité de 68%.

4.7.4.4 Avenue Eugène Pottier

L'avenue Eugène Pottier (RD220) dispose d'un volume de trafic observé qui est inférieur aux capacités maximales de l'axe, mais dont la charge atteint jusque 775 UVP en direction de la rue de la Grande Haie, ce qui représente 78% de la capacité maximale.

Les pics de trafic observés sont en heure de pointe du matin dans la direction de l'avenue Nelson Mandela, et dans le sens inverse en heure de pointe du soir. Le trafic PL se réparti tout au long de la journée lors des jours ouvrés avec un trafic globalement moyen.

Cette rue qui longue le secteur d'étude dispose d'un niveau de trafic actuel globalement moyen, avec une circulation fluide malgré un trafic plus important en heure de pointe et une réserve de capacité de 73%.

4.7.5 Fonctionnement des carrefours dans le secteur d'étude

4.7.5.1 Carrefour à feux Avenue Pottier / Avenue Nelson Mandela / Avenue d'Hasbergen

Les niveaux de trafics sur les différentes branches de ce carrefour en croix ont été reconstituées à partir du comptage directionnel de l'avenue Eugène Pottier / la rue de la Grande Haie réalisé le mardi 18 novembre 2025, ainsi qu'avec les comptages automatiques réalisés sur l'avenue Eugène Pottier et sur l'avenue Nelson Mandela sur la semaine du 17 au 23 novembre 2025. Les flux observés sont majoritairement organisés selon les temporalités de déplacements pendulaires et de façon filante sur la RD220.

Le carrefour est géré par des feux tricolores. En situation actuelle, le carrefour est géré en deux phases. Le plan de feu théorique est composé d'un cycle d'une durée de 120 secondes sur les 2 voies principales (l'avenue Eugène Pottier et l'avenue Nelson Mandela avec l'avenue d'Hasbergen) et d'une troisième phase déclenchable avec un appel pour la piste cyclable. Nous avons décomposé le plan de feu comme suit :

- une première phase de 70 secondes pour les flux depuis l'avenue Eugène Pottier (RD220) ;
- une seconde phase de 45 secondes pour les flux depuis l'avenue Nelson Mandela et l'avenue d'Hasbergen.

Le carrefour fonctionne bien aux heures de pointe du matin et du soir avec un usage à 22% et 24% de sa capacité. Les flux se répartissent de façon fluide entre les différents mouvements, ce qui permet leur bon écoulement.

4.7.5.2 Carrefour à feux Avenue Pottier / Rue de la Grande Haie

Les niveaux de trafics sur les différentes branches de ce carrefour en croix ont été mesurés à l'aide de comptages directionnels réalisés le mardi 18 novembre 2025 en même temps que les comptages en section précédemment étudiés.

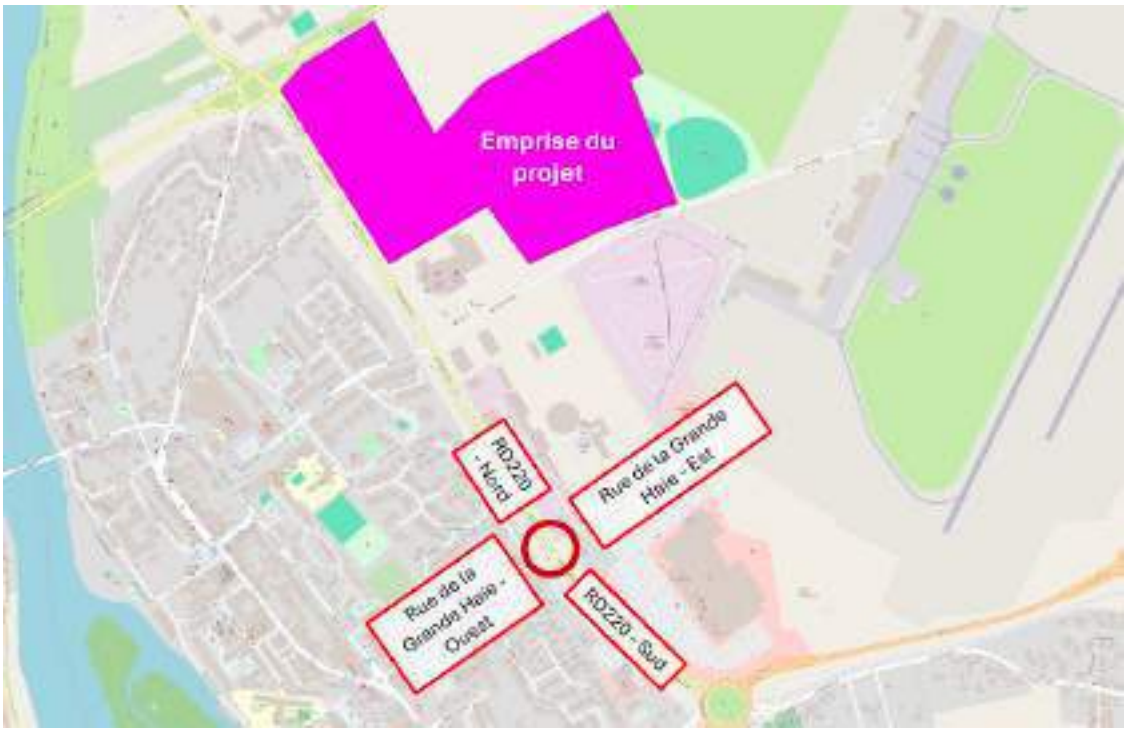


Illustration 90 : Localisation du carrefour Avenue Pottier / Rue de la Grande Haie – Source : SYSTRA

Les flux observés sont organisés de façon similaire le matin et le soir avec plus de trois quarts des flux filant le long de la RD220. Les flux sont pendulaires avec, le matin, des flux majoritairement en provenance du nord vers le sud de l'avenue. Le soir, les flux qui se démarquent le plus sont en direction du Sud de la RD220.

Le carrefour est géré par des feux tricolores. Bien que relativement chargé, le carrefour fonctionne bien aux heures de pointe. Les flux sont répartis entre les différents mouvements, ce qui permet leur bon écoulement :

- Le taux d'occupation de la rue de la Grande Haie est toujours inférieur à 40% ;
- Et la RD220 peut avoir un taux d'occupation allant jusque 85% à l'heure de pointe du matin ce qui peut générer des remontées de file.

4.7.5.3 Carrefour giratoire Avenue Pottier / Auchan

Les niveaux de trafics sur les différentes branches du giratoire de la RD220 / accès Auchan / accès Aldi ont été mesurés à l'aide de comptages directionnels réalisés le mardi 18 novembre 2025 en même temps que les comptages en section précédemment étudiés.

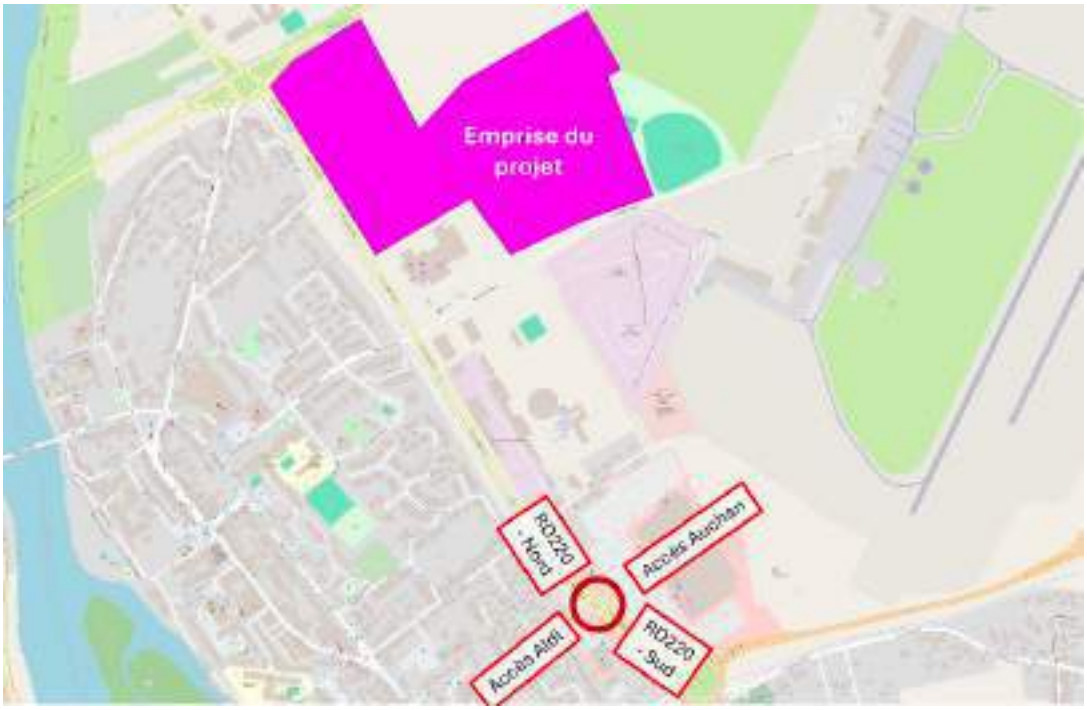


Illustration 91 : Localisation du carrefour giratoire Avenue Pottier / Auchan – Source : SYSTRA

Ce giratoire présente des flux dont les trois quarts sont concentrés sur la RD220. Les flux sont pendulaires avec le matin une concentration de ces flux en direction du Nord de la RD220 et le soir, des flux principalement en provenance de la RD220 au Nord et se dirige vers la RD220 au sud et dans une moindre mesure vers l'accès du Auchan.

Illustration 92 : Réserve de capacité pour les axes du carrefour RD2020 / Accès Auchan – Source : SYSTRA

Les voies de ce giratoire ne sont pas saturée à l'heure actuelle. L'ensemble du carrefour dispose d'une réserve capacitaire relativement bonne puisque seule la moitié de la capacité du carrefour est utilisée.

4.7.6 Bilan de la circulation aux abords du projet

D'après les comptages réalisés lors d'une semaine en novembre, la circulation aux abords du projet est très fluide sur l'ensemble de la journée. Les flux se concentrent sur l'avenue Eugène Pottier (RD220), un trafic moyen est observé dans la rue de la Fraternité et des flux faibles sont identifiés dans les rues de la Grande Haie et dans l'avenue Nelson Mandela. Les réserves de capacité sont confortables pour l'ensemble de ces axes.

4.7.7 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu associé à la problématique « trafic » peut être évalué de la manière suivante :

☐ Faible : trafic faible et site facilement accessible avec présence d'accès routier au site associant modes doux et transport en commun ;

☒ Moyen : trafic journalier moyen, présence d'accès routier au site associant modes doux et transport en commun. Des réserves de capacité sont confortables sur l'ensemble des axes alentours ;

☐ Élevé : trafic important, engorgé, site présentant des difficultés d'accessibilité.

4.8 Qualité de l'air

4.8.1 Contexte règlementaire lié à la qualité de l'air extérieur

La pollution chronique, à laquelle nous sommes soumis tous les jours est définie par :

- une valeur limite (VL) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixe sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble (c'est le non-respect de ces valeurs limites qui entraine les procédures contentieuses avec la Commission européenne) ;
- un objectif de qualité de l'air (OQA) ou encore valeur guide : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

La directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe est transposée en France par le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air. Ce dernier recense plusieurs valeurs seuils et valeurs guides quant à de nombreux polluants présents dans l'atmosphère et notamment les NO_2 et PM10. Un résumé de ces valeurs est proposé en rouge dans le tableau suivant. Il est toutefois à noter que **les valeurs réglementaires européennes ont récemment été révisées et font l'objet d'une nouvelle directive cadre** concernant la qualité de l'air. Les valeurs révisées connues sont spécifiées en vert dans le tableau suivant. Les anciennes valeurs en rouge sont valables jusqu'au 11 décembre 2026.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a également publié en 2005 un rapport intitulé « Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre » recensant plusieurs concentrations cibles intermédiaires ainsi que les objectifs finaux de concentration en polluants.

Ces valeurs proposées par l'OMS ont été révisées en 2017, mais n'ont pas été modifiées d'après le rapport publié en 2017 : « Évolution des valeurs guides de l'OMS sur la qualité de l'air : le passé, le présent et l'avenir ». Ces valeurs proposées par l'OMS ont été révisées en 2017, puis une nouvelle fois en 2021 dans : « WHO global air quality guidelines : particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide ».

Tableau 20 : Valeurs limites et objectifs (directive européenne)

	NO2	PM10	PM2,5
VALEUR LIMITE (MOYENNE ANNUELLE)	40 µg/m3 → 20 µg/m³	40 µg/m³ → 20 µg/m³	25 µg/m³ → 10 µg/m³
VALEUR LIMITE (MOYENNE JOURNALIERE)	-	50 µg/m³ → 45 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	Pas de norme → 25 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)
VALEUR LIMITE (MOYENNE HORAIRE)	200 µg/m³ → 200 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	-	-
OBJECTIF DE QUALITE (EN MOYENNE ANNUELLE)	40 µg/m³ → Pas d'informations	30 µg/m³ → Pas d'informations	10 µg/m³ → Pas d'informations

Tableau 21 : Lignes directrices de l'OMS (mises à jour fin 2021)

	NO2	PM10	PM2,5
VALEUR LIMITE (MOYENNE ANNUELLE)	10 µg/m³	15 µg/m³	5 µg/m³
VALEUR LIMITE (MOYENNE JOURNALIERE)	25 µg/m³	45 µg/m³ (max 3 à 4j/an)	15 µg/m³ (max 3 à 4j/an)
VALEUR LIMITE (MOYENNE HORAIRE)	200 µg/m³	/	/

4.8.2 A l'échelle du secteur

La qualité de l'air extérieur fait l'objet de nombreuses investigations aussi bien métrologiques que numériques en France par l'intermédiaire des AASQAs (Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air), et ce notamment au niveau des grandes villes. Dans la Région Grand est, cette tâche a été confiée à l'ATMO Grand est. Ce dernier produit régulièrement des cartes de concentrations moyennes annuelles en polluants s'étalant sur toutes les agglomérations et tout le territoire régional.

Ces figures montrent qu'en 2022, les concentrations moyennes annuelles en polluants mesurées sont les suivantes :

- en NO2, de 9,7 à 14,4 mg/m³ en fonction de l'emplacement sur site et de 14,5 à 16 mg/m en bordure des routes ;
- en PM2,5, de 9,1 à 11 mg/m³ ;
- en PM10, de 14,5 à 17,6 mg/m³ ;

Ces chiffres ne dépassaient pas les valeurs limites actuelles de qualité de l'air de l'Union Européenne mais dépassaient les valeurs limites valables dès décembre 2026 pour le NO2. Les valeurs objectifs de l'OMS sont en revanche dépassées pour les trois polluants.

Les concentrations modélisées sur le secteur de la Plaine Flageul restant toutefois inférieures à celles qu'on peut retrouver dans le reste du centre d'agglomération.

Illustration 93 : Moyenne annuelle de NO2 en 2022 – Source ATMO Grand est

Illustration 94 : Moyenne annuelle de PM10 en 2022 – Source ATMO Grand est

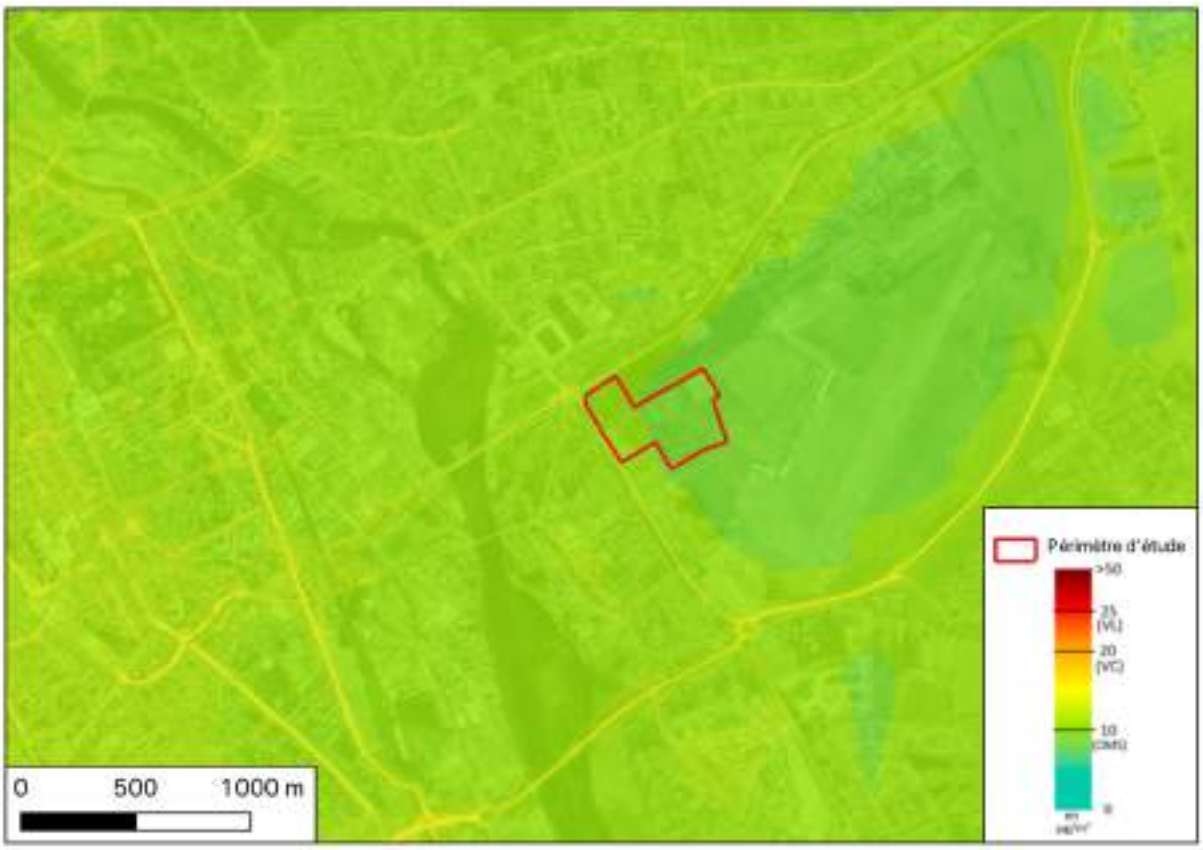


Illustration 95 : Moyenne annuelle de PM2.5 en 2022 – Source ATMO Grand est

4.8.3 Évaluation de l'enjeu

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu associé à la problématique « qualité de l'air » peut être évalué de la manière suivante :

☐ Faible : absence de dépassement (valeurs règlementaires et OMS pour les moyennes annuelles) – tous polluants confondus ;

☐ Moyen : dépassement des valeurs de l'OMS mais absence de dépassement des valeurs règlementaires (moyennes annuelles) – tous polluants confondus ;

☒ Élevé : dépassements des valeurs de l'OMS et des valeurs règlementaires (moyennes annuelles) – tous polluants confondus.

4.9 Réseaux divers

4.9.1 Réseaux humides

D'après les cartographies et listes des servitudes d'utilité publiques (SUP) du PLUi du Grand Nancy, aucun réseau à enjeu ne traverse le site d'étude.

Le site est connecté aux réseaux d'assainissement et d'eau potable depuis l'Avenue Nelson Mandela. Les réseaux sont connectés avec le centre du site, au niveau de l'ancien bâtiment.

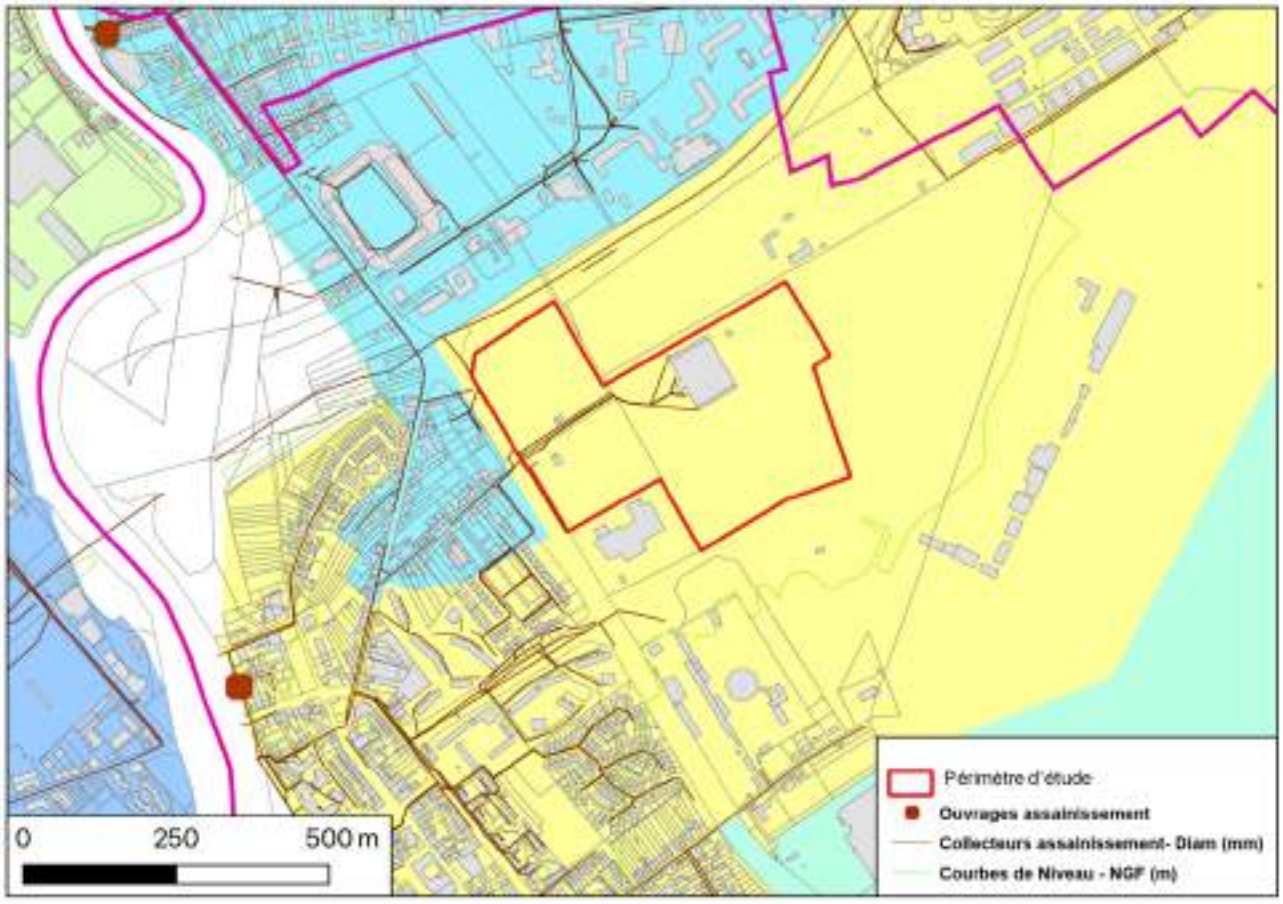


Illustration 96 : Réseau d'assainissement autour du site – Source PLU de Tomblaine

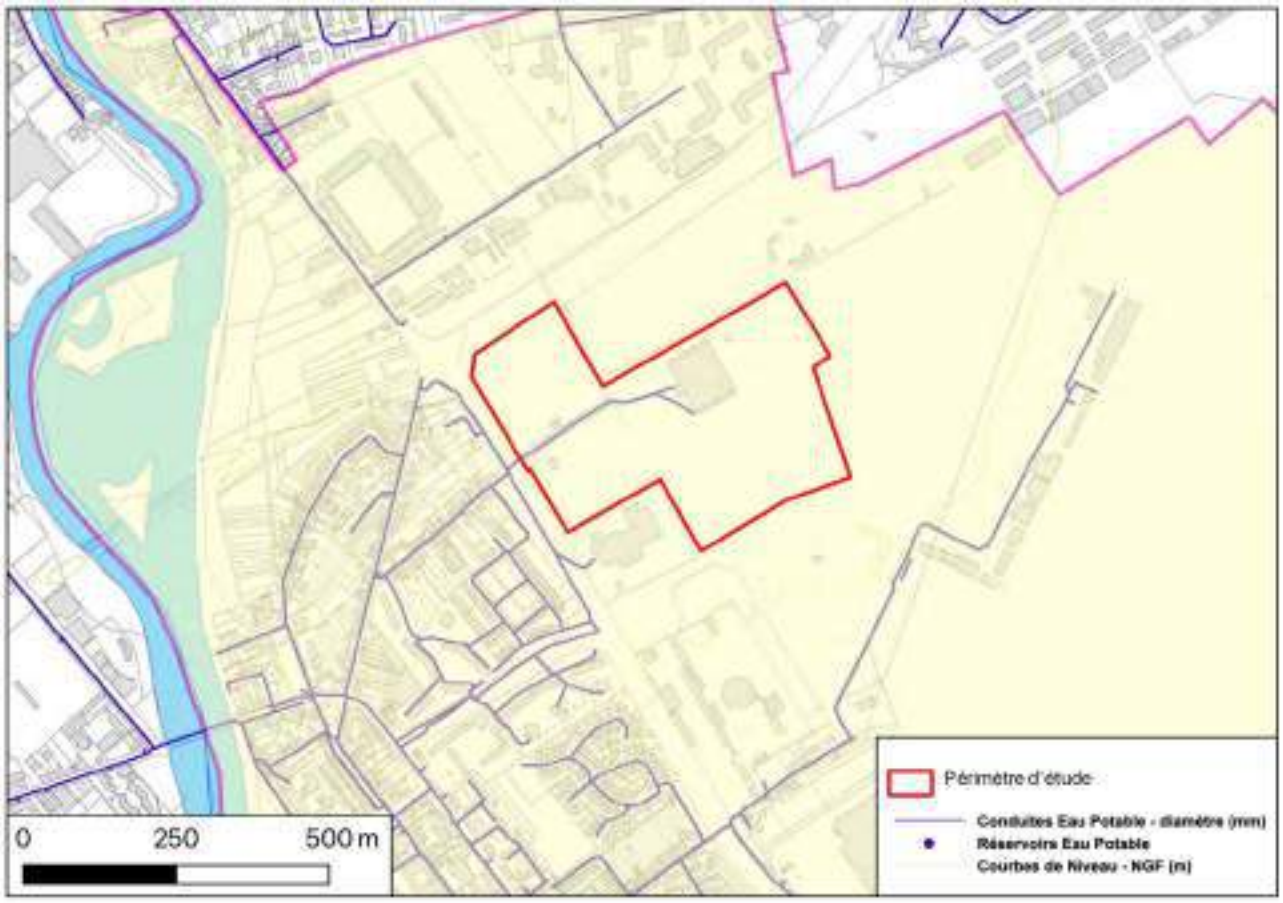


Illustration 97 : Réseau d'eau potable autour du site – Source PLU de Tomblaine

4.9.2 Autres réseaux

Le site est localisé dans la zone de servitude PT1 – Télécommunications de l'aéropôle pour la protection contre les perturbations électromagnétiques.

Le site est déjà équipé et connecté aux réseaux. Il est raccordé au réseau électrique en entrée de site est équipé de réseaux télécommunications et fibres.

Au vu de l'absence de réseaux à enjeux l'enjeu associé aux réseaux divers peut être qualifié de faible.

5. Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

Tableau 22 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

MILIEU	THEMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
Milieu physique	Climat	Élevé	Enjeu national
	Topographie	Faible	La topographie du site est plane et est en pente ascendante vers le Sud-Est. L'altitude varie entre 200 et 210 m NGF.
	Géologie	Faible	Le site repose au droit de marnes. La géologie n'oppose pas de contrainte particulière.
	Eaux souterraines	Élevé	Le site d'étude ne repose pas au droit d'un aquifère mais sur un domaine comprenant des aquifères locaux avec intercalations d'argiles et de marnes. La bibliographie indique la présence d'eaux souterraines dans le secteur a une faible profondeur.
	Eaux superficielles	Faible	Un cours d'eau passe tout proche du site mais il est enterré. Aucun lien écologique ou hydrologique direct entre le projet et les eaux superficielles.
	Risques naturels	Élevé	Un risque de remontée de nappe et un risque élevé de retrait/gonflement des argiles sont recensés.
Milieu naturel	Zonages réglementaires et patrimoniaux	Faible	Le site étudié n'est pas écologiquement connecté au zonages réglementaires et patrimoniaux, car il est séparé par un tissu urbain dense.
	Habitats et Flore	Faible à Moyen	Les habitats présentent majoritairement un enjeu « Faible », avec de rares secteurs à enjeu « Moyen » et très ponctuellement « Fort » (**hors périmètre du projet**). La flore est globalement d'enjeu « Faible », les espèces recensées étant essentiellement communes ; seules deux espèces à enjeu « Fort », très localisées et **hors périmètre du projet**, ont été observées.
	Faune	Faible à Moyen	**Insectes** Deux espèces patrimoniales (Némusien et Caloptène italien) confèrent un enjeu « Moyen », principalement lié aux espaces verts urbains et milieux anthropisés. **Mammifères (chiroptères)** Cinq espèces patrimoniales de chauves-souris déterminent un enjeu « Moyen » sur l'ensemble du

			site, avec deux secteurs à enjeu « Fort » en raison d'un potentiel élevé en arbres-gîtes. **Oiseaux** Les enjeux concernent surtout les espèces typiques des milieux semi-ouverts, ce qui classe ces secteurs en enjeu « Moyen ». **Herpétofaune** Les milieux semi-ouverts présentent un enjeu « Faible », tandis que les milieux ouverts et urbains sont d'enjeu « Très faible ».
Milieu humain	Démographie, habitat, emploi et économie	Moyen	La démographie locale et le taux d'emploi à Tomblaine sont stables. Le projet s'insère dans une métropole dynamique et en croissance.
	Paysage	Faible	Le projet s'insère sur une plaine en prairie, elle-même localisée dans un secteur fortement artificialisé et urbain.
	Patrimoine	Faible	Site en dehors de tout zonage patrimonial (le bâtiment classés ou inscrits le plus proche est localisé à 1 km).
	Risques industriels et technologiques	Nul	Site en dehors de tout zonage PPRT, porter-à-connaissance et non concerné par un risque industriel ou technologique.
	Sites et sols pollués	Faible	Aucune source de pollution n'est suspectée au droit du site mais de la pollution pyrotechnique est possible (mais non confirmée).
	Ambiance acoustique	Moyen	Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit en bordure du projet. Présence de l'aéropôle à proximité (mais site hors PEB).
	Trafic	Moyen	Le projet est bien accessible grâce aux voies principales, aux transports en commun et au réseau cyclable. La circulation dans le secteur reste fluide, avec des axes disposant de réserves de capacité suffisantes.
	Qualité de l'air	Moyen	En 2024, les seuils européens de qualité de l'air étaient dépassés. Les objectifs plus stricts de l'OMS étaient, dépassés pour l'ensemble des trois polluants étudiés par ATMO grand Est.

	Réseaux divers	Faible	Le site ne présente pas d'enjeu majeur en matière de réseaux. Aucune servitude sensible hormis celle liée aux télécommunications de l'aéropôle.

C. ÉTUDES D’AIDE À LA CONCEPTION

1. Modélisation du trafic engendré

Dans son étude de circulation, le bureau d'études SYSTRA a réalisé une modélisation du trafic engendré par le projet sur bases d'hypothèses de dimensionnement. Cette modélisation permet d'anticiper l'état de la circulation en situation de projet. Des modélisations été réalisées pour les deux phases. Cette étude est disponible en Annexe 5 (à partir de la p.27 pour les modélisations).

1.1 Phase 1

1.1.1 Hypothèses de dimensionnement

Le document « PA 4a-Détail parcelles Plaine Flageul » présente le phasage du projet de la Plaine de Flageul. Pour ce qui est de la phase 1 du projet, le plan de masse du site présente 5 ilots. Sur chacun de ces îlots est prévue l'implantation de différentes activités détaillées ci-dessous :

- Ilot A : offre multi-activités avec notamment du padel, futsal, escalade, baby Gym, karting, restauration, quelques commerces résiduels et des espaces de teambuiding/séminaire ;
- Ilot B : patinoire/piscine ;
- Ilot C1 : extension d'un garage pour une entité de rétrofit et un centre de formation et d'essai aux mobilités douces décarbonées ;
- Ilot C2 : hôtellerie pour sportifs et centre de remise en forme ;
- Ilot E1 : centre de la fédération des nageurs-sauveteurs comprenant des bureaux et salles de formation et l'implantation d'une salle de sport de cross fit.

Le COTECH du 20 mai 2025 intégrait une répartition sommaire des surfaces prévues dans l'ilot A du projet de la plaine de Flageul de façon hypothétique. C'est à partir de ces surfaces indicatives que les hypothèses sur le nombre d'emplois et de visiteurs que génère la zone ont été générées.

Ces coefficients seront réappliqués aux autres ilots de la zone d'étude avec les règles suivantes : 50% de la surface au sol peut être urbanisée et 1/3 de la surface de l'ilot représentant le bâti.

1.1.2 Résultats des générations

1.1.2.1 Génération de déplacements routiers

Ainsi, en phase 1 du projet, 282 emplois sont attendus et en moyenne un trafic de 153 véhicules particuliers sera généré par les employés chaque jour dans chaque sens de circulation.

D'après les estimations, la phase 1 du projet générerait 7 486 visiteurs lors d'une journée type optimisée pour un trafic moyen de 2 470 véhicules particuliers.

In fine, en phase 1, le projet va générer les trafics suivants aux heures de pointe :

- HPM (8h – 9h) : 122 véhicules attirés (dont 84 par les employés) et 8 émis (tous par les employés) ;
- HPS (17 - 18h) : 393 véhicules attirés (dont 378 par les visiteurs) et 264 émis (dont 46 par les employés).

Les trafics routiers vont légèrement augmenter en heure de pointe du matin. En effet, les activités prévues sur le site d'étude sont majoritairement à vocation de loisirs donc les trafics induits par le projet vont être majoritairement fait en dehors de l'heure de pointe du matin.

En revanche, les trafics sont voués à fortement augmenter en fin de journée et notamment à l'heure de pointe du soir lorsque les établissements de loisirs connaissent une affluence de visiteurs venant profiter des infrastructures après leur journée de travail.

1.1.2.2 Conditions de circulation

Pour répartir les nouveaux flux sur les voiries, il est estimé, à partir des comptages réalisés autour du site d'étude, que l'ensemble du trafic routier de la zone est réparti de la manière suivante :

- la rue de la Fraternité capte 25% du trafic lié à la zone d'étude en direction du centre-ville de Nancy et 20% dans le sens inverse ;
- sur l'avenue Eugène Pottier, 20% se dirige vers le sud-est et 20% vers le Nord-Ouest ;
- enfin, 15% des flux sont sur l'avenue Nelson Mandela et répartit équitablement dans chaque direction.

Condition le long de l'avenue Eugène Pottier (RD220) au droit du projet :

En situation de projet, le trafic généré par le projet pourra s'ajouter au trafic actuel de la voirie sans causer de ralentissement dans les 2 sens de direction de l'axe. Le carrefour dispose en moyenne de 43% de réserve de capacité sur les 2 heures de pointe.

En section le long de l'avenue Nelson Mandela le long du projet :

Globalement, la circulation sera fluide sur l'avenue Nelson Mandela en direction de l'aéroclub. Avec une capacité estimée à 400 UVP/h, cet axe pourra absorber les quelques véhicules supplémentaires qui se présenteront entre 18h et 22h lors des jours dimensionnants. Le nombre plus important de véhicule en période de soirée est due à la nature des activités proposées sur la plaine qui se pratiquent majoritairement en fin de journée, se reportant ainsi le trafic aux abords de la zone d'étude.

Dans la direction inverse vers la RD220, l'axe dispose d'une grande réserve de capacité d'en moyenne 83% sur l'ensemble de la journée.

En section le long de la rue de la Fraternité le long du projet :

Dans les 2 sens de circulation de la rue de la Fraternité, les véhicules supplémentaires induits par le projet n'entraveront pas la fluidité de la circulation. Cet axe dispose d'une réserve de capacité confortable de 63%.

Carrefour à feux avenue Pottier / avenue Nelson Mandela / avenue d'Hasbergen :

Organisation des flux :

- en HPM, 3 véhicules supplémentaires se dirigeront sur l'avenue Nelson Mandela en direction la RD220 et 110 véhicules supplémentaires iront dans le sens opposé à la même heure ;
- en HPS, ce sont 119 véhiculent supplémentaires qui iront sur l'avenue Mandela en direction de la RD220 et 354 qui se dirigeront sur le même axe vers l'aérodrome.

Tout comme en situation actuelle, les flux de ce carrefour resteront majoritairement concentrés sur la RD220. Cependant, nous pouvons également observer des flux importants sur l'avenue Nelson Mandela en HPS.

Écoulement des flux :

- en HPM, la circulation du carrefour restera fluide en phase 1. Utilisé à 24% de ses capacités, les flux s'y écouleront correctement, les capacités utilisées de chacun des axes étant inférieures à 25% ;
- en HPS le carrefour sera légèrement plus utilisé, à hauteur de 43% de sa capacité, mais l'écoulement des flux restera fluide. L'avenue Eugène Pottier est l'axe le plus utilisé ce qui peut créer de légères remontées de file d'une longueur moyenne d'une quinzaine de mètres.

En phase 1 du projet, le carrefour de l'avenue Eugène Pottier (RD 220) avec l'avenue Nelson Mandela et l'avenue d'Hasbergen est toujours géré par des feux tricolores.

1.2 Phase 2

1.2.1 Hypothèses de dimensionnement

Tout comme pour la phase 1 du projet, l'ensembles des activités réparties par ilots ci-dessous sont des hypothèses d'implantation. La phase 2 est divisée en 3 ilots. Aucun de ces ilots ne dispose du détail des activités qui vont y être implantées.

Les ilots A, B, C1, C2 et E1 de la phase 1 du projet représentent 25 710 m² de surface dédiée à l'ensemble de leurs activités de sport et de loisirs.

Sur la base de la surface allouée aux activités pour chacun des ilots, il a été possible d'estimer le nombre d'emplois que chacun de ces espaces générera en se basant sur le ratio de génération calculé à partir des flux générés par les ilots de la phase 1.

1.2.2 Résultats des générations

1.2.2.1 Génération de déplacements routiers

Ainsi, sur les îlots de la phase 2, 126 emplois sont attendus et en moyenne un trafic de 68 véhicules particuliers sera généré par les employés chaque jour dans chaque sens de circulation.

D'après les estimations, la phase 2 générerait 3 337 visiteurs lors d'une journée type optimisée. Ainsi, lorsque l'ensemble du projet sera livré au complet, ce sont au total pour une journée type 10 822 visiteurs qui sont attendus

Ainsi, en moyenne, sur une journée type de la semaine, le projet va générer 3 571 véhicules particuliers chaque jour, tous sens de circulation confondus.

In fine, ce projet d'aménagement de la plaine de Flageul va générer les trafics suivants aux heures de pointe :

- HPM (8h – 9h) : 92 véhicules attirés (dont 37 par les employés) et 3 émis (tous par les employés) ;
- HPS (17-18h) : 553 véhicules attirés (dont 546 par les visiteurs) et 336 émis (dont 315 par les visiteurs).

Les trafics routiers n'augmenteront que faiblement en heure de pointe du matin. En effet, les activités prévues sur le site d'étude sont majoritairement à vocation de loisirs donc les trafics induits par le projet vont être majoritairement fait en dehors de l'heure de pointe du matin.

En revanche, les trafics sont voués à augmenter fortement en fin de journée et notamment à l'heure de pointe du soir lorsque les établissements de loisirs connaissent une affluence de visiteurs venant profiter des infrastructures après leur journée de travail.

1.2.2.2 Conditions de circulation

<u>En section le long de l'avenue Eugène Pottier (RD220) au droit du projet :</u>

En situation de projet lors de la phase 2, le trafic routier va logiquement augmenter sur l'avenue Eugène Pottier. Les flux resteront toutefois fluides dans les 2 sens de circulation. Dans la direction de la Grande Haie de 18h à 20h, le surplus de véhicules ne dégradera pas la fluidité générale de la circulation.

<u>En section le long de l'avenue Nelson Mandela le long du projet :</u>

Avec une capacité maximale de 400 UVP/h, l'avenue Nelson Mandela dispose d'un taux d'occupation moyen de 133% dans la direction de l'aéroclub soit en entré du site du projet. Quelques ralentissements pourraient y être observés si les mouvements tournants en sortie du carrefour de la RD220 X l'avenue Nelson Mandela ne sont pas fluides. Avec des temps de feu adaptés, notamment en période de soirée, l'afflux de véhicules peut s'écouler de façon fluide sur l'axe.

Dans le sens inverse de l'avenue Nelson Mandela en direction de l'avenue Eugène Pottier, la circulation sur l'ensemble d'une journée dimensionnante sera fluide et sans congestion.

<u>En section le long de la rue de la Fraternité le long du projet :</u>

Nous pouvons observer que lors de la livraison de la phase 2 du projet d'aménagement de la plaine de Flageul, la circulation sur la rue de la Fraternité sera dans l'ensemble fluide puisque la voierie est dimensionnée pour un tel trafic.

<u>Carrefour à feux avenue Pottier x avenue Nelson Mandela X avenue d'Hasbergen :</u>

<u>Organisation des flux</u> :

- en HPM, 5 véhicules supplémentaires se dirigeront sur l'avenue Nelson Mandela en direction la RD220 et 192 véhicules supplémentaires iront dans le sens opposé à la même heure ;
- en HPS, ce sont 270 véhiculent supplémentaires qui iront sur l'avenue Mandela en direction de la RD220 et 851 qui se dirigeront sur le même axe vers l'aérodrome.

Les flux de ce carrefour seront concentrés en HPM sur l'axe de l'avenue Eugène Pottier, allant majoritairement du nord vers le sud, et près de 175 véhicules s'engageront depuis la RD220 vers l'avenue Nelson Mandela. En HPS, nous distinguons les nombreux flux en provenance de l'avenue Eugène Pottier en direction de l'avenue Nelson Mandela, largement majoritaire en termes de flux routier par rapport au reste des axes à cette heure. Le reste de la circulation reste à des niveaux normaux.

Écoulement des flux :

Bien que chargé en HPS, le carrefour fonctionnera bien sur l'ensemble de la journée et l'écoulement des flux y est fluide. Les flux seront répartis entre les différents mouvements, ce qui permet leur bon écoulement. En HPM, le carrefour est utilisé à 2(% de ses capacités et aucune des voies n'est exploitées à plus de 27% de sa capacité. En revanche, en HPS, le carrefour est davantage sollicité à 94% de sa capacité. L'écoulement de la circulation reste fluide, les axes dont les capacités sont les plus utilisés sont l'avenue Eugène Pottier au nord et l'avenue Nelson Mandela. Sur l'avenue Eugène Pottier nord, 77% de la capacité est utilisée pouvant générer des remontées de file de 25 à 30 mètres. Pour l'avenue Nelson Mandela, la capacité utilisée est de 70%, ce qui peut générer des remontées de file de 30 à 40 mètres.

1.2.3 Conclusion

Le projet d'aménagement de la plaine de Flageul s'inscrit dans un secteur où les circulations sont aujourd'hui fluides. A l'heure actuelle, les différents axes autour du projet disposent de réserves de capacité confortables, dont l'avenue Eugène Pottier (RD220) malgré les pointes de trafic en HPM et HPS selon la direction.

Les différents trafics routiers en lien avec le projet vont être générés en plus de ceux déjà existants dans la zone d'étude. Les conditions de circulation en section sur le secteur sont donc vouées à évoluer pour accueillir davantage de véhicules. Les trafics sont voués à augmenter en heures de pointe du soir puisque le projet d'aménagement va accueillir majoritairement des activités de loisirs qui sont généralement d'avantage pratiquée en fin de journée.

Les voies aux abords du projet sont en capacités d'accueillir le trafic induit par l'ensemble du projet. Le carrefour présent en entrée de site au croisement de l'avenue Eugène Pottier et de l'avenue Nelson Mandela dispose de réserves suffisantes pour absorber le trafic de véhicules supplémentaire.

2. Étude de potentiel en EnR et d'approvisionnement

2.1 Potentiel d'approvisionnement énergétique

Le bureau d'étude SOLARES BAUEN a réalisé un évaluation des potentiels d'utilisation des différentes énergies renouvelables pour le projet, en prenant compte des contraintes locales, financières et règlementaires. Le tableau suivant synthétise les résultats de cette première partie de l'étude.

		Usages couverts				Potentiel sur site	Solution recommandée
		Chauffage	Refroidissement	ECS	Autres (spécifiques)		
Energies conventionnelles	GAZ	X		X		Moyen	Depuis le 1er janvier, les usages couvert par la RE2020 sont étendus et l'utilisation du gaz est proscrit comme solution principale de chauffage Possible en appoint d'une EnR&R
	FIOUL	X		X		Nul	Depuis le 1er juillet 2022, les nouvelles chaudières fioul sont interdites
Energies Renouvelables et de Récupération	SOLAIRE PV		X	X	X	Elevé	Implantation pertinente en toiture
	SOLAIRE THERMIQUE	X		X		Nul	Implantation pertinente en toiture
	HYDRAULIQUE				X	Faible	Contexte défavorable
	EOLIEN				X	Faible	Ressource trop faible sur le site
	BIOMASSE BOIS	X		X		Elevé	Oui
	BIOMASSE DECHETS	X		X		Nul	Ressource déjà exploitée par le RCU étudié plus bas
	CHALEUR FATALE	X		X		Moyen	Potentiel exploitable à proximité (Piscine, patinoire)
	AERO THERMIE	X	X	X		Elevé	Oui
	GEO THERMIE	X	X	X		Elevé	Ressource présente et réglementation favorable sur circuit fermé (sonde)
	RESEAU DE CHALEUR	X	X	X		Moyen	Réseaux de chaleur en construction à proximité
	COGENERATION	X	X	X	X	Moyen	Pertinant - Besoins thermiques constants sur l'année

Tableau 23 : Tableau de synthèse des potentiels d'utilisation EnR pour le projet – Source : SOLARES BAUEN 2026

2.2 Étude des scénarios d'approvisionnement

Les scénarios étudiés couvrent une gamme de solutions, allant des réseaux de chaleur centralisés à des installations décentralisées au niveau des bâtiments :

Le scénario 1 envisage un raccordement au réseau SMET (réseau de chauffage urbain exploité par la Métropole du Grand Nancy). Cette option présente l'avantage d'une alimentation majoritairement renouvelable et d'une gestion centralisée, mais elle dépend de la disponibilité du réseau et des coûts de raccordement. Les scénarios 2 et 3 étudient la création de réseaux de chaleur locaux, alimentés respectivement par de la biomasse et de la géothermie (avec une boucle d'eau tempérée ou BETEG). Ces solutions offrent autonomie énergétique mais leur mise en œuvre nécessite des investissements initiaux importants et une gestion. Les scénarios 4 à 7 étudient des solutions décentralisées, avec des installations individuelles par bâtiment. Le scénario 4 propose une BETEG à l'échelle du quartier alors que les scénarios 5, 6 et 7 étudient des chaufferies biomasse, des pompes à chaleur air/eau et la géothermie.

L'analyse comparative révèle que les scénarios reposant sur des pompes à chaleur (scénarios 6 et 7) et sur la BETEG (scénario 4) sont les plus performants sur le plan énergétique, grâce à leur coefficient de performance (COP) élevé.

Le raccordement au réseau SMET (scénario 1) reste une option attractive si le réseau est disponible à temps, car il permet de bénéficier d'une énergie majoritairement renouvelable sans avoir à gérer une infrastructure locale. En revanche, les solutions basées sur la biomasse individuelle (scénario 5) ou les réseaux locaux (scénario 2) apparaissent moins compétitives en raison de leurs coûts d'exploitation et de maintenance plus élevés.

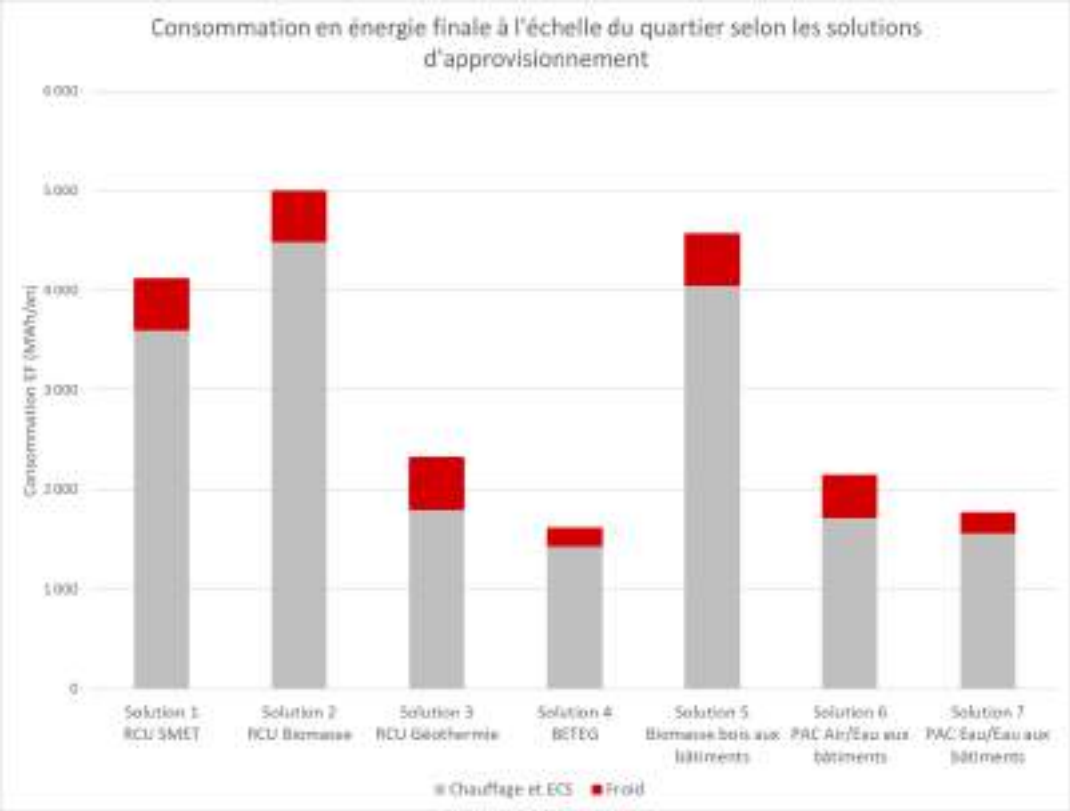


Tableau 24 : Consommation en énergie finale pour chaque scénario – Source : SOLARES BAUEN

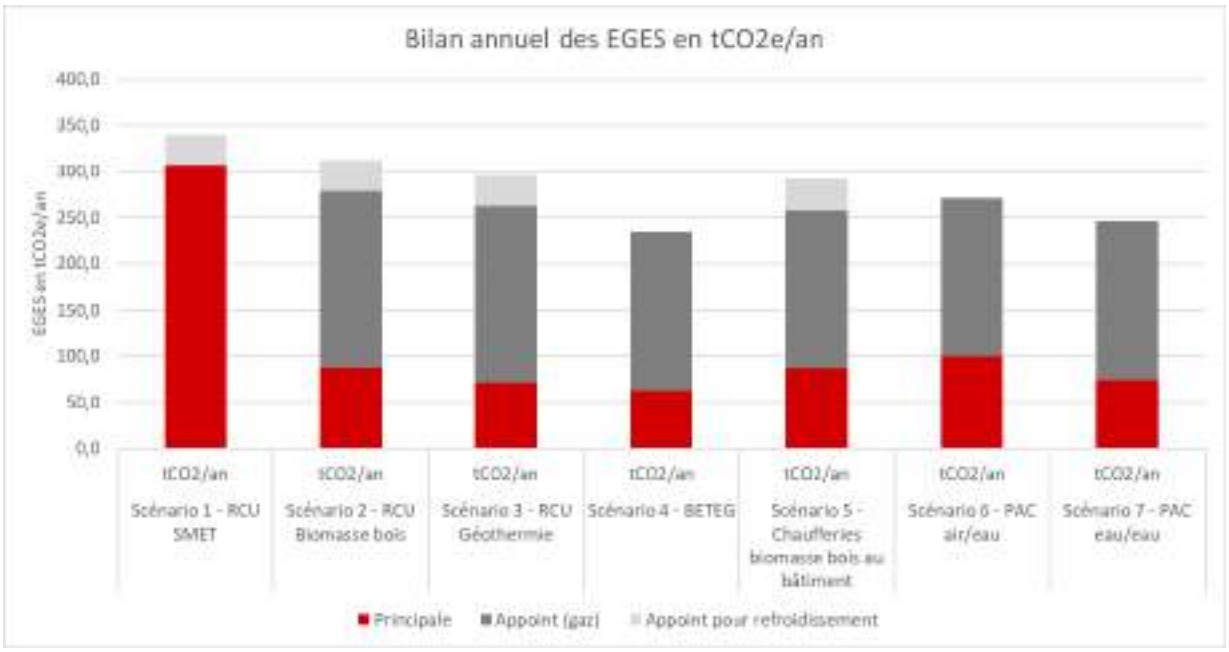


Tableau 25 : Bilan annuel des emissions de GES pour chaque scénario – Source : SOLARES BAUEN

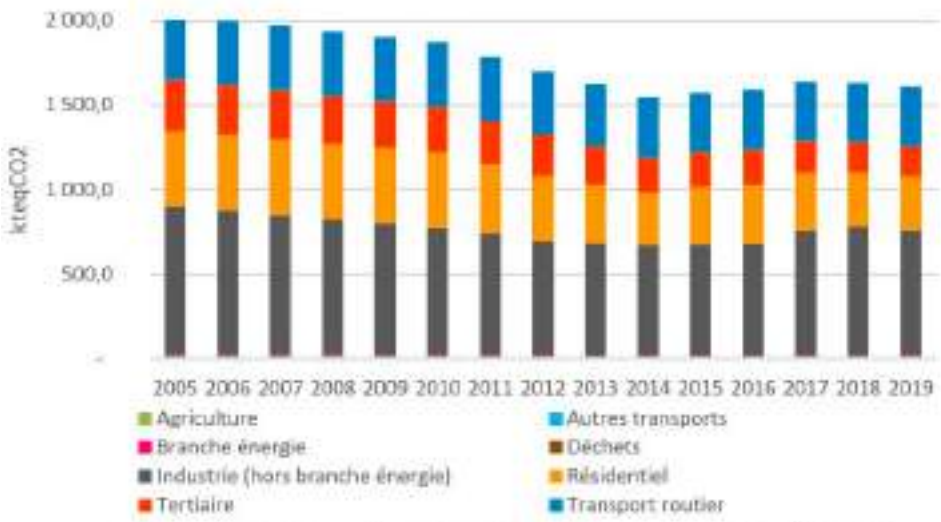
D'après SOLARES BAUEN, les scénarios qui combinent pompes à chaleur et raccordement au réseau SMET sont à privilégier.

3. Volet Climat / Bilan carbone

3.1 Scénario « Sans projet »

Le rapport de diagnostic territorial du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) présente un état des lieux des Émissions de Gaz à Effet de Serre (EGES) à l'échelle de la Métropole du Grand Nancy datant de 2019.

Tableau 26 : Évolution des émissions de gaz à effet de serre par secteurs de 2005 à 2019 – Source : PCAET Grand Nancy



Evolution des émissions de gaz à effet de serre par secteurs de 2005 à 2019
Source : Atmo d'après ATMO Grand Est - Invent'Air V2021 (données de 2019)

Ainsi, les émissions de gaz à effet de serre (EGES) sur le territoire du Grand Nancy sont estimées en 2019 à 1 610 milliers de tonnes-équivalent CO2 (ktCO2e). Le principal secteur contributeur est l'industrie avec 46%.

Le PCAET fixe dans ses objectifs une trajectoire d'évolution des EGES d'ici 2030, 2040 et 2050. La Métropole du Grand Nancy souhaite ainsi s'aligner sur les orientations du Pacte Vert de l'Union Européenne, visant à réduire de -55% ses émissions à horizon 2030, et d'atteindre une baisse de -84% à horizon 2050, par rapport à 1990. Ainsi, ces projections correspondent au scénario « sans projet », servant de point de comparaison à la simulation présentée dans le rapport de SOLARES BAUEN.

3.2 Scénario « Avec projet »

3.2.1 Émissions liées à la réalisation de l'aménagement

Les résultats présentés dans cette partie expriment l'impact net du projet d'aménagement de la Plaine Flageul sur les émissions de gaz à effet de serre du territoire, en comparant la situation de référence « sans projet » (maintien de l'état actuel), à la situation « avec projet ». Les valeurs affichées représentent donc l'augmentation des émissions induite par l'implantation du projet, évaluée sur une année, puis cumulée sur la durée de référence de 50 ans. Ces résultats présentent des incertitudes liées à la fois aux données d'entrée et aux outils de calcul. À ce stade du projet, l'incertitude associée aux données saisies (surfaces, activités, etc.) est estimée à environ 30 %. Celle liée au calculateur Urban Print (coefficients et facteurs d'émission) est évaluée à environ 20 %. Globalement, l'incertitude atteint environ 36 % en approche statique, et peut être majorée à 50 % en estimation prudente.

3.2.1.1 Travaux et gestion des terres excavées

L'impact du chantier est décomposé en trois postes : travaux et mode de gestion, transport des terres, et changement d'affectation des sols. Dans cette sous-partie, seuls les deux premiers postes sont considérés (travaux/mode de gestion et transport des terres ; la dernière ayant sa propre sous partie).

Les émissions de GES associées aux opérations de terrassement sont estimées à 5 700 tCO2e.

3.2.1.2 Changement de la fonction des sols

La Plaine Flageul, actuellement inoccupée, est principalement constituée par des surfaces perméables (à dominante enherbée). Son aménagement prévoyant la construction de bâtiments et voiries, il affectera logiquement la séquestration carbone s'y produisant à l'heure actuelle en raison de la végétalisation des sols.

Ainsi après calculs, à l'échelle de l'aménagement, le changement d'affectation des sols entraînera une baisse du stockage de carbone (équivalent à une hausse des émissions) de l'ordre de 23 tCO2e/an, soit 1150 tCO2e sur la durée de référence.

3.2.1.3 Constructions et infrastructures

Pour la stratégie de base, étudiée ici, il est considéré que l'ensemble des bâtiments seront construits à l'aide de matériaux conventionnels.

Sur la base de cette hypothèse, la construction des bâtiments et l'aménagement des parcelles représentent des émissions de l'ordre de 793 tCO2e/an, soit 39 670 tCO2e sur 50 ans.

3.2.2 Émissions liées à l'exploitation de l'aménagement

3.2.2.1 Mobilités et transports

Afin d'estimer les EGES associées aux mobilités, l'approche Urban Print est fondée sur des statistiques quant aux réseaux de transports existants à proximité de l'aménagement, afin d'établir des hypothèses réalistes quant aux pratiques de mobilités des habitants de l'aménagement.

En tenant compte de l'ensemble de ces données, les émissions engendrées par l'aménagement sur ce volet sont de 2 810 tCO2e/an, soit environ 140,5 ktCO2e sur la période de référence.

3.2.2.2 Consommation d'énergie

Energie thermique :

Cette partie présente les EGES du système d'approvisionnement en chaleur principal choisi : le RCU SMET, et en prenant en compte un refroidissement par PAC air/air à l'échelle des bâtiments.

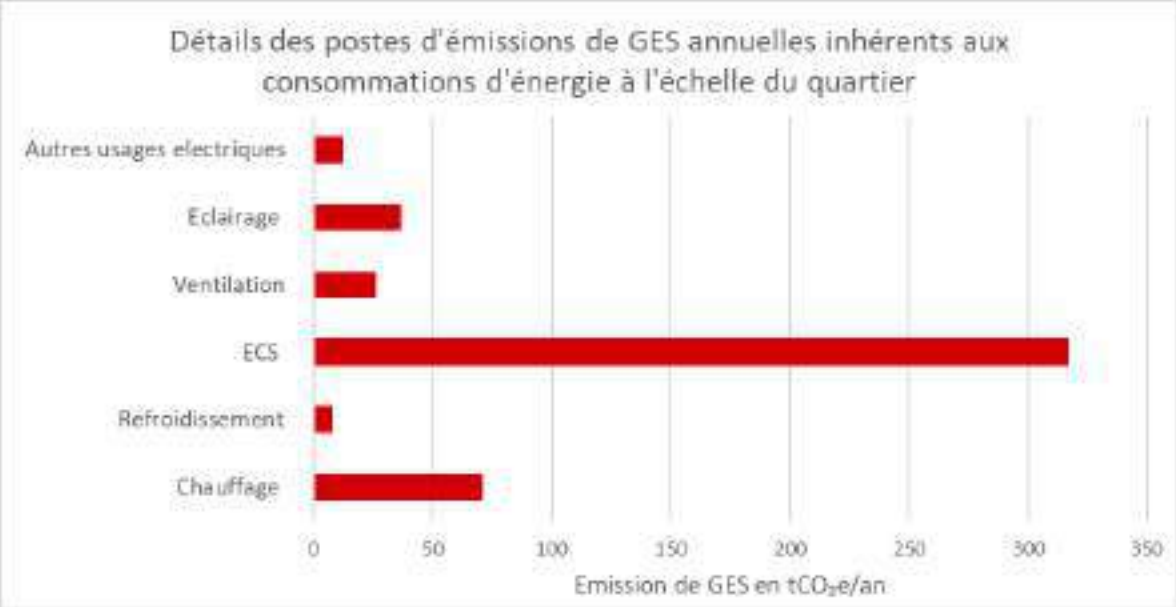


Tableau 27 : EGES annuelles induites par scénario – Source : SOLARES BAUEN

Le besoin de chauffage (Chaud, Froid, ECS) dans le cas du RCU SMET engendre des EGES à hauteur de 463 tCO2/an, soit 23,15 ktCO2e sur la durée de référence.

Électricité pour autres usages :

La consommation d'électricité hors usages thermiques peut être répartie en trois parties : la ventilation, l'éclairage, ainsi que tous les usages spécifiques. Les usages spécifiques représentent 4 % des émissions de GES liées à l'énergie, tandis que la ventilation et l'éclairage représentent 10 % des EGES.

Cela correspond à des émissions estimées à 32 tCO2e/an, soit 1,6 ktCO2e sur la durée de référence.

3.2.2.3 Gestion de l'eau

À l'échelle de l'aménagement, le volume d'eau consommé sur le quartier est estimé à 106 000 m³/an (adduction d'eau potable et traitement des eaux usées).

Les émissions associées à ces deux postes sont de 37 tCO2e/an, soit 1,85 ktCO2e sur la durée de référence.

3.2.2.4 Gestion des déchets

Les émissions liées à la gestion de l'ensemble des déchets générés par les activités pressenties sur l'aménagement sont reparties selon leurs EGES respectives.

L'impact de la gestion des déchets produits par le quartier engendre des émissions de GES de l'ordre de 10 tCO2e/an par rapport à une solution sans projet, soit 500 tCO2e sur la durée de référence.

Tableau 28 : Répartition des déchets selon la gestion – Source : SOLARES BAUEN

3.3 Impact carbone du projet

3.3.1 Impact du projet sur le climat

Le tableau ci-après présente le récapitulatif de l'ensemble des postes d'augmentation des émissions de GES induite par l'implantation du projet sur la Plaine Flageul.

Tableau 29 : Récapitulatif des postes d'émissions de GES liées au projet – Source : SOLARES BAUEN

		PHASE DE CONSTRUCTION	PHASE D'EXPLOITATION	
		tCO2e	tCO2e/an	tCO2e (sur 50 ans)
Energie	Consommations de chauffage/ECS/froid		463	23 150
	Usages électriques		75	3 750
	Autres usages électriques (usages spécifiques)		14	700
Infrastructures	Construction et équipements	39 670		
Gestion de l'eau	Eau potable (réseau)		10	500
	Récupération de l'eau de pluie			
	Gestion des eaux usées			
Chantier	Travaux, gestion des terres	5 700		
	Changement de fonction des sols		23	1 150
Mobilité			2 810	140 500
Total		45 370	3 432	171 600
Total sur 50 ans		216 970		

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la mobilité sont les plus importantes : elles représentent à elles seules 82% des émissions totales en phase d'exploitation sur une année. Le deuxième poste le plus émetteur en phase d'exploitation correspond aux consommations de chauffage, ECS et refroidissement, qui représentent 13% du total de la phase d'exploitation.

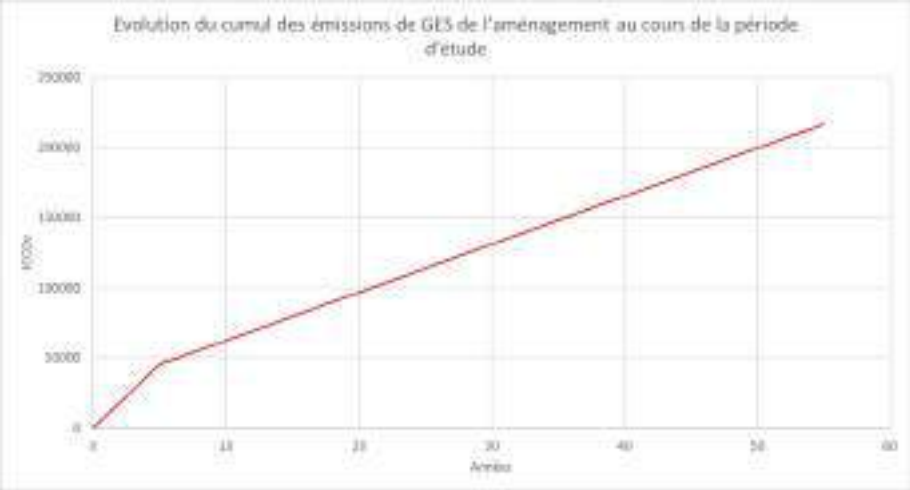


Tableau 30 : Courbe évolutive des émissions de GES du projet à 50 ans – Source : SOLARES BAUEN

La période entre les années 1 à 5 correspond à la phase de construction de l'aménagement, avec un total d'émissions cumulées de 45 370 tCO2e sur 5 ans. Le reste de la courbe, entre l'année 6 et l'année 55, correspond aux émissions de GES inhérentes à l'exploitation de l'aménagement sur la période de référence de 50 ans (3 432 tCO2e/an).

À la fin de cette période, l'estimation du cumul des émissions totales liées au projet aura été d'environ 217 ktCO2e.

3.3.2 Impact carbone à l'échelle de la Métropole du Grand Nancy

Le tableau ci-dessous reprend les précédents résultats et détaille l'état initial ainsi que l'impact du projet sur le bilan d'émissions présenté dans le PCAET de la Métropole du Grand Nancy.

Tableau 31 : Récapitulatif des postes d'émissions de GES liées au projet – Source : SOLARES BAUEN

	Bilan carbone à l'échelle de la Métropole du grand Nancy (en ktCO2/an)	
	2019	En 2030
Sans projet	1 614,0	804,0
Avec projet de construction	1 623,1	813,1
Proportion du projet sur les EGES du Grand Nancy – Phase construction	0,56%	1,13%
Avec projet en phase d'exploitation	1 617,4	807,4
Proportion du projet sur les EGES du Grand Nancy – Phase exploitation	0,21%	0,43%

Le projet engendre une augmentation des activités anthropiques sur le territoire étudié, il est donc cohérent que les émissions de GES à cette échelle en soient augmentées. Toutefois, cette augmentation n'a qu'un impact très marginal. L'impact le plus important sera constaté lors de la phase d'exploitation, l'augmentation des émissions sur le territoire sera comprise entre 0,5 et 1,2% selon le périmètre de comparaison – correspondant respectivement au bilan actuel et à celui hypothétiquement projeté à 2030.

Au sens du PCAET, ce bilan est cohérent au regard de la taille de la Métropole du Grand Nancy : si ce projet d'aménagement est conséquent, les émissions de GES associées demeurent relativement faibles à l'échelle de l'ensemble des activités du territoire évalué par le PCAET.

Ainsi, le projet va nécessairement à l'encontre des objectifs de la SNBC, dans la mesure où cette stratégie vise la neutralité carbone d'ici 2050 et où l'aménagement implique des émissions de GES additionnelles, même si celle-ci sont marginales à l'échelle d'un territoire élargie comme la Métropole du Grand Nancy.

3.4 Propositions de mesure Éviter-Réduire-Compenser pour le climat

Plusieurs leviers de réduction des émissions de gaz à effet de serre ont été étudiés pour le présent projet. Les choix constructifs constituent un facteur majeur : le recours à des matériaux biosourcés (bois, terre crue) permet les gains les plus importants, avec une réduction notable des émissions liées à la phase de construction. L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments (type Passivhaus) et l'installation de panneaux photovoltaïques apportent des gains plus limités, principalement en phase d'exploitation.

Le système d'approvisionnement énergétique représente également un levier important. Le passage d'un réseau de chaleur urbain à une boucle d'eau tempérée à énergie géothermique permet une réduction significative des émissions, grâce à un recours accru à des énergies peu carbonées. Par ailleurs, la gestion des terres excavées, en favorisant leur réemploi sur site et hors site, contribue aussi à diminuer l'impact carbone du chantier.

Au total, l'ensemble des mesures de réduction permet de diminuer les émissions globales du projet d'environ 16 % (et jusqu'à 44 % hors impact des mobilités). Toutefois, les déplacements restent le principal poste d'émissions en phase d'exploitation, représentant plus de 90 %, sans possibilité d'optimisation dans le cadre de cette étude. Malgré les efforts engagés, le projet génère donc encore des émissions additionnelles au regard des objectifs climatiques nationaux.

Enfin, une démarche de compensation carbone pourrait être envisagée en complément, *via* le financement de projets certifiés (notamment dans le cadre du Label Bas-Carbone). Toutefois cette approche n'est pas économique viable à l'échelle du projet.

4. Densité des constructions sur le secteur

L'article 1er du décret du 27 décembre 2022 a modifié l'article R. 122-5 du code de l'environnement (VII, 2) pour y ajouter la notion d'étude d'optimisation précisée à l'article L.300-1-1 du code de l'urbanisme.

Aussi, toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L.122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'optimisation de la densité des

constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

Le projet prend place dans un environnement ouvert et composé de friches, notamment d'anciennes activités sportives. De plus, la Plaine Flageul forme une continuité avec les terrains de l'aéropôle du Grand Nancy-Essey qui présente également un paysage et un milieu ouvert, ainsi qu'avec les terres agricoles plus à l'Est. Toutefois, la Plaine Flageul est imbriquée dans une zone fortement urbanisée, la banlieue Est nancéenne. A proximité immédiate, on retrouve, au Nord, le complexe sportif de Nancy-Est, et au Sud et à l'Ouest, une zone d'activité et plusieurs quartiers résidentiel.

Les surfaces imperméables du site se limitent à la friche de l'ancien Musée aéronautique et aux voiries déjà présentes (entre 10 et 20% de la superficie totale du périmètre PA). Toutefois, la végétation et la strate arborée y sont pauvres.

Les composantes environnementales du site et de ses alentours ont été décrites dans l'état initial.

5. Objectifs de densité et de végétalisation des constructions

5.1 Densité des constructions sur le permis d'aménager

À l'étape du permis d'aménager, le dimensionnement précis des lots ne peut être déterminé. Néanmoins, le carré Nord, occupé par des zones humides, sera maintenu en l'état, étant situé hors du périmètre du permis d'aménager. Par ailleurs, les voiries communes feront l'objet d'un traitement paysager et resteront en grande partie perméables.

De manière générale, le règlement des lots fixera une règle de constructibilité d'1 m^2 de surface de plancher pour 2 m^2 de terrain, correspondant à une emprise bâtie limitée à 50 % par lot maximum

L'emprise des différents lots et le projet de voiries sont présentés sur l'illustration suivante.

Illustration 98 : Plan masse du projet global – source CMAF

5.2 Densité des futurs lots

Toutefois, les lots devront respecter les exigences imposées dans les plans thématiques du PLUi du Grand Nancy. Le projet, et donc les futurs lots, sont soumis à l'application d'un Coefficient de Biotope par Surface (CBS) et d'un Coefficient de Pleine Terre (CPT) maximaux.

Les exigences sont les suivantes :

- Secteur 3 : CBS minimal 0,4 dont 0,2 en pleine terre ;
- Secteur 5 : CBS minimal 0,5 dont 0,3 en pleine terre.

Illustration 99 : Plan thématique « Espaces verts, paysagers et nature » du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole

Les coefficients de biotope par surface et les coefficients de pleine terre seront en gérés à l'échelle des lots privatifs. Les fiches de lots seront établies dans le respect de ces exigences. Ces orientations impliquent la conservation et l'aménagement d'une part importante d'espaces végétalisés, de sols perméables ainsi que de dispositifs favorisant la nature en ville.

Par ailleurs, la nature même du projet conduit à une densification et une imperméabilisation limitée compte tenu de la typologie des programmes envisagés sur les lots, incluant notamment des activités sportives et de loisirs, dont certains en extérieur.

Le projet de requalification de la Plaine Flageul n'est ainsi pas susceptible d'engendrer un impact significatif sur le cadre de vie des habitants puisque le site s'insère dans un quartier déjà caractérisé par la présence de vastes espaces ouverts et que l'artificialisation générée demeurera limitée, le projet prenant place sur une friche actuellement non valorisée.

D. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS CADRES

1. Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'égalité du Territoire de Grand est (SRADDET)

La Loi NOTRe (Nouvelle organisation territoriale de la République n°2015-991 du 7 août 2015) a renforcé la compétence d'aménagement du territoire des Régions en les désignant chef de file et en leur confiant l'élaboration du Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET), nouvel outil planificateur dans le domaine de l'aménagement du territoire, de la mobilité des populations et de la lutte contre le réchauffement climatique. Ce schéma fixe des objectifs à moyen et long terme sur le territoire régional, dans l'ambition d'une plus grande égalité des territoires (L. 4251-1 al 5 CGCT).

Le SRADDET Grand est Territoire, adopté en novembre 2019, a fait l'objet d'une procédure de modification engagée par un vote de l'Assemblée régionale le 16 décembre 2021. Cette révision vise à adapter le document aux évolutions législatives survenues depuis son entrée en vigueur, notamment les lois :

- « Climat et résilience » (2021) ;
- « LOM » (2019)
- « AEGEC » sur l'économie circulaire (2020).

La modification du document a également pour objectif d'intégrer de nouveaux éléments relatifs à l'adaptation au changement climatique, en réponse aux dernières recommandations du GIEC. La version modifiée a finalement été adoptée lors des séances de l'assemblée Régionales des 18 et 19 décembre 2025. Le rapport de stratégie est consultable en ligne sur grandest.fr. Il présente la stratégie régionale mise à jour du Grand est à l'horizon 2050, s'appuyant sur 30 objectifs :

Tableau 32 : Compatibilité du projet avec les objectifs du SRADDET Grand est Territoire

OBJECTIFS	STATUT DU PROJET
Axe 1 : Changer de modèle pour un développement vertueux de nos territoire	
1.1 Choisir un modèle énergétique durable	
Objectif 1 : Devenir une région à énergie positive et bas-carbone à l'horizon 2050	*Non concerné – Le projet n'est pas un projet énergétique*

OBJECTIFS	STATUT DU PROJET
Objectif 2 : Accélérer et amplifier les rénovations énergétiques du bâti	
Objectif 3 : Rechercher efficacité énergétique des entreprises et accompagner l'économie verte	
Objectif 4 : Développer les énergies renouvelables pour diversifier le mix énergétique	
Objectif 5 : Optimiser et adapter les réseaux de transport d'énergie	
1.2 Valoriser nos richesses naturelles et les intégrer dans notre développement	
Objectif 6 : Protéger et valoriser le patrimoine naturel et la fonctionnalité des milieux et les paysages	Concerné – le projet intègre la création d'espaces publics de qualité et d'espaces verts d'agréments
Objectif 7 : Préserver et reconquérir la Trame verte et bleue	*Non concerné - le projet ne se situe pas dans un réservoir ou un corridor écologique*
Objectif 8 : Développer une agriculture durable de qualité à l'export comme en proximité	*Non concerné*
Objectif 9 : Valoriser la ressource en bois avec une gestion multifonctionnelle des forêts	*Non concerné.*
Objectif 10 : Améliorer la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau	*Non concerné*
Objectif 11 : Protéger le foncier naturel, agricole et forestier et atteindre zéro artificialisation nette en 2025	Concerné – le projet prend place sur des terrains en friche. Une partie des voiries sont préexistantes.
1.3 Vivre nos territoires autrement	
Objectif 12 : Généraliser l'urbanisme durable pour des territoires attractifs et résilients	*Non concerné*
Objectif 13 : Développer l'intermodalité et les mobilités nouvelles au quotidien	*Non concerné*

OBJECTIFS	STATUT DU PROJET
Objectif 14 : Reconquérir les friches et accompagner les territoires en mutation	Concerné – le projet prend place sur des terrains en friche. Une partie des voiries sont préexistantes.
Objectif 15 : Améliorer la qualité de l'air, enjeu de santé publique	*Non concerné*
Objectif 16 : Déployer l'économie circulaire et responsable dans notre développement	*Non concerné*
Objectif 17 : Réduire, valoriser et traiter nos déchets	*Non concerné*
Axe 2 : Dépasser les frontières et renforcer la cohésion pour un espace européen connecté	
2.1 Connecter les territoires au-delà des frontières	
Objectif 18 : Accélérer la révolution numérique pour tous	*Non concerné.*
Objectif 19 : Gommer les frontières et ouvrir le Grand est à 360°	
Objectif 20 : Valoriser les flux et devenir une référence en matière de logistique multimodale	
2.1 Solidariser et mobiliser les territoires	
Objectif 21 : Consolider l'armature urbaine, moteur des territoires	*Non concerné*
Objectif 22 : Moderniser les infrastructures de transport tous modes et désenclaver les territoires	
Objectif 23 : Optimiser les coopérations et encourager toute forme d'expérimentation	
Objectif 24 : Organiser les gouvernances et associer les acteurs du territoire	
2.3 Construire une région attractive dans sa diversité	
Objectif 25 : Adapter l'habitat aux nouveaux modes de vie	*Non concerné*

OBJECTIFS	STATUT DU PROJET
Objectif 26 : Rechercher l'égalité d'accès à l'offre de services, de santé, sportive et culturelle	Concerné – le projet développe l'offre sportive et de loisirs de la métropole de Nancy
Objectif 27 : Développer l'économie locale, ancrée dans les territoires	Concerné – le projet contribuera au développement de l'économie locale avec la création d'emplois locaux et au développement de l'offre de loisir
Objectif 28 : Améliorer l'offre touristique en prenant appui sur nos spécificités	*Non concerné*
Axe 3 : Impliquer chacun pour un élan collectif	
Objectif 29 : Placer le citoyen et la connaissance au cœur du projet régional	*Non concerné*
Objectif 30 : Rêver Grand est et construire collectivement une image positive du territoire	*Non concerné*

Le projet tel que développé actuellement par CMAF respecte les engagements du document cadre.

2. Le S.D.A.G.E. et le S.A.G.E

2.1 Compatibilité avec le S.DA.G.E. Rhin-Meuse

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est l'outil français de planification de la gestion des ressources en eau à l'échelle des grands districts hydrographiques et répondant aux objectifs de la directive européenne cadre sur l'eau de 2000. Le SDAGE des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse a été actualisé pour la période 2022-2027. Le SDAGE Rhin Meuse constitue la partie française du plan de gestion du district hydrographique international du Rhin, plan de gestion qui est exigé par la directive cadre sur l'eau.

Le SDAGE fixe les objectifs environnementaux assignés à chaque masse d'eau et les raisons d'éventuels reports ou fixation d'objectifs moins stricts que le bon potentiel ou le bon état, tel que défini par la directive cadre sur l'eau. Il définit les orientations fondamentales et dispositions pour atteindre ses objectifs ; elles sont organisées en 6 enjeux. Elles sont traduites de manière opérationnelle dans le programme de mesures qui définit les actions concrètes à mettre en œuvre.

Tableau 33 : Enjeux et orientations fondamentales du SDAGE du bassin Rhin-Meuse 2022-2027

ENJEU	OBJECTIFS	
ENJEU 1	AMELIORER LA QUALITE SANITAIRE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE ET A LA BAIGNADE	
Orientation T1-O1	Assurer à la population, de façon continue, la distribution d'une eau potable de qualité	Non concerné – le projet ne s'implante pas dans un périmètre de captage d'eau potable.
Orientation T1-O2	Favoriser la baignade en toute sécurité sanitaire, notamment en fiabilisant prioritairement les sites de baignades aménagés et en encourageant leur fréquentation	Non concerné – le projet ne s'implante par sur une zone de baignade et ne prévoit pas d'en créer.
ENJEU 2	GARANTIR LA BONNE QUALITE DE TOUTES LES EAUX, TANT SUPERFICIELLES QUE SOUTERRAINES	
Orientation T2-O1	Réduire les pollutions responsables de la non-atteinte du bon état des eaux	Non concerné – le projet n'est pas à vocation à réduire la pollution des eaux et ne s'implante pas au sein d'un milieu marin.

Orientation T2-O2	Connaître et réduire les émissions de substances toxiques	
Orientation T2-O3	Veiller à une bonne gestion des systèmes d'assainissement, publics et privés, et des boues d'épuration	
Orientation T2-O4	Réduire la pollution par les nitrates et les produits phytopharmaceutiques d'origine agricole	
Orientation T2-O5	Réduire la pollution par les produits phytopharmaceutiques d'origine non agricole	
Orientation T2-O6	Réduire la pollution de la ressource en eau afin d'assurer à la population la distribution d'une eau de qualité	
Orientation T2-O7	Protéger le milieu marin en agissant à la source sur les eaux continentales	
ENJEU 3	RETROUVER LES EQUILIBRES ECOLOGIQUES FONDAMENTAUX DES MILIEUX AQUATIQUES	
Orientation T3-O1	Appuyer la gestion des milieux aquatiques sur des connaissances solides, en particulier en ce qui concerne leurs fonctionnalités	Non concerné.
Orientation T3-O2	Organiser la gestion des cours d'eau et des plans d'eau et y mettre en place des actions respectueuses de ces milieux, et en particulier de leurs fonctionnalités	Non concerné.
Orientation T3-O3	Restaurer ou sauvegarder les fonctions naturelles des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'auto-épuration	Non concerné.
Orientation T3-O4	Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques	Non concerné.
Orientation T3-O5	Mettre en place une gestion piscicole durable	Non concerné.

Orientation T3-O6	Renforcer l'information des acteurs locaux sur les fonctionnalités des milieux aquatiques et les actions permettant de les optimiser	Non concerné.
Orientation T3-O7	Préserver les milieux naturels et notamment les zones humides	Concerné : Les zones humides identifiées sur la partie nord du site seront toutes évitées, préservées (2,5 ha)
Orientation T3-O8	Préserver et reconquérir la trame verte et bleue pour garantir le bon fonctionnement écologique des bassins-versants	Concerné – Le site possède des connexions écologiques directes avec les corridors urbains secondaires et les réservoirs de biodiversité situés au nord. Des mesures sont mises en place pour permettre de préserver les trames écologiques.
Orientation T3-O9	Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques	Non concerné.
ENJEU 4	ENCOURAGER UNE UTILISATION RAISONNABLE DE LA RESSOURCE EN EAU SUR L'ENSEMBLE DES BASSINS DU RHIN ET DE LA MEUSE	
Orientation T4-O1	Prévenir les situations de surexploitation et de déséquilibre quantitatif de la ressource en eau	Non concerné.
Orientation T4-O2	Évaluer l'impact du changement climatique et des activités humaines sur la disponibilité des ressources en assurant les suivis des eaux de surface et eaux souterraines.	Non concerné.
ENJEU 5	INTEGRER LES PRINCIPES DE GESTION EQUILIBREE DE LA RESSOURCE EN EAU DANS LE DEVELOPPEMENT ET L'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES	
Enjeu 5A	Inondations	
Orientation T5A–O4	Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues	Non concerné.
Orientation T5A–O5	Maitriser le ruissellement pluvial sur les bassins versants en favorisant, selon une gestion intégrée des eaux pluviales, la préservation des zones humides, des prairies et le développement d'infrastructures agroécologiques	Non concerné.
Orientation T5A-O6	Orientation abrogée lors de la dernière mise à jour du SDAGE	

Orientation T5A–O7	Prévenir le risque de coulées d'eau boueuse	Non concerné – le projet n'est soumis à ce risque naturel.
Enjeu 5B	Des écosystèmes fonctionnels comme solutions pour un aménagement adapté aux impacts du changement climatique	
Orientation T5B-O1	Limiter l'impact des urbanisations nouvelles et des projets nouveaux pour préserver les ressources en eau et les milieux et limiter les rejets	Non concerné.
Orientation T5B-O2	Préserver de toute urbanisation les parties de territoire à fort intérêt naturel notamment ceux constituant des éléments essentiels de la Trame verte et bleue (TVB)	Concerné – Le site possède des connexions écologiques directes avec les corridors urbains secondaires et les réservoirs de biodiversité situés au nord. Des mesures sont mises en place pour permettre de préserver les trames écologiques.
Enjeu 5C	Alimentation en eau potable et assainissement des zones ouvertes à l'urbanisation	
Orientation T5C-O1	L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si la collecte et le traitement des eaux usées (assainissement collectif ou non collectif) qui en seraient issues ne peuvent pas être effectués dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements	Non concerné – le projet est dans un secteur déjà classé en zone U du PLUi.
Orientation T5C-O2	L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si l'alimentation en eau potable de ce secteur ne peut pas être effectuée dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements de distribution et de traitement	
ENJEU 6	DEVELOPPER, DANS UNE DEMARCHE INTEGREE A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS DU RHIN ET DE LA MEUSE, UNE GESTION DE L'EAU PARTICIPATIVE, SOLIDAIRE ET TRANSFRONTALIÈRE, ET DES PRINCIPES D'ADAPTATION ET D'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	
Orientation T6-O1	Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire, transfrontalière et résiliente aux impacts du changement climatique	Non concerné.

Orientation T6-O2	Assurer la prise en compte des enjeux de l'eau et du changement climatique dans les projets des territoires	Non concerné.
Orientation T6-O3	Renforcer la participation du public et de l'ensemble des acteurs intéressés pour les questions liées à l'eau, aux milieux naturels et au changement climatique	Non concerné.

Le projet tel que développé actuellement par CMAF respecte les engagements du document cadre. La commune de Tomblaine n'est pas localisée dans le périmètre d'un S.A.G.E.

3. Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT)

Le Schéma de cohérence territoriale (SCOT) est un document d'urbanisme qui permet de planifier l'aménagement du territoire. Il fixe les vocations générales des espaces et définit leur organisation spatiale. Il donne un cadrage général en exprimant des principes, des orientations et des objectifs. Il permet une répartition équilibrée de l'habitat, transports, équipements, activités et voiries.

Créé par la loi SRU (Solidarité et renouvellement urbains), c'est l'outil de conception, de mise en œuvre et de suivi d'une planification intercommunale, dans une perspective de développement durable.

Le nouveau SCoT du territoire sud Meurthe-et-Moselle a été approuvé le 12 octobre 2024. Il intègre et facilite la mise en œuvre les normes nationales et régionales en matière d'aménagement, notamment pour réduire l'artificialisation des sols, adapter le territoire au changement climatique ou redynamiser les centres des villes et villages. A travers son projet d'aménagement stratégique (PAS), il définit un projet pour le territoire d'ici 2040 qui s'organise autour de trois axes stratégiques :

- Accélérer les transitions écologiques et climatiques : pour une Multipôle plus sobre et plus résiliente ;
- Garantir les équilibres et les complémentarités territoriales : pour une Multipôle coopérative et attractive ;
- Renforcer la qualité de vie : pour une Multipôle au service de la santé et du bien-être de ses habitant.

Cette stratégie est déclinée dans le Document d'orientation et d'objectifs (DOO) en objectifs et orientations qui seront par la suite mis en œuvre par les acteurs territoriaux.

Tableau 34 : Enjeux du SCoT du sud-Meurthe-et-Moselle – Source PADD du SCoT sud 54

AXE 1	TRANSITION(S) : UNE MULTIPOLE PLUS SOBRE ET RÉSILIENTE	
OBJECTIFS	PRESCRIPTION	COMPATIBILITE DU PROJET
1.1 CONSTRUIRE UN TERRITOIRE SOBRE EN ÉNERGIE POUR RÉDUIRE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE ET GAGNER EN AUTONOMIE		
Réduire les consommations énergétiques dans le domaine des transports, de l'habitat et des activités		Non concerné

Poursuivre le développement du mix énergétique dans le respect de la biodiversité, des besoins alimentaires et des paysages	Concerné – Le projet intègre des mesures pour limiter au maximum ses impacts sur la biodiversité et le paysage.
1.2. DES RESSOURCES A GÉRER PLUS DURABLEMENT POUR GARANTIR LES BESOINS DES GÉNERATIONS FUTURES ET LIMITER LES CONCURRENCES	
Réduire le rythme de l'artificialisation des sols en s'inscrivant dans une trajectoire « Zéro Artificialisation Nette » à l'horizon 2050	Concerné – le projet prend place sur des friches et des voiries déjà existantes.
Organiser la sobriété foncière dans un cadre solidaire et de respect des spécificités de chaque intercommunalité	Concerné – le projet s'insère sur des friches et des prairies, déjà urbanisées en grande partie.
Préserver et sécuriser la ressource en eau	Non concerné
Gérer durablement les ressources du sous-sol	Non concerné – le projet n'aura pas d'impact sur les sous-sols
1.3. RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN S'APPUYANT SUR L'ARMATURE ENVIRONNEMENTALE ET PAYSAGÈRE	
Poursuivre la préservation les habitats naturels et leurs services écosystémiques indispensables à la vie biologique (humaine, animale et végétale)	Concerné – le projet intègre, en complément des zones de report existantes et des zones humides préservées, des mesures pour limiter au maximum ses impacts sur la biodiversité
Protéger les espaces forestiers et agricoles, leviers majeurs d'atténuation du réchauffement climatique, de la préservation de la biodiversité et de la transition agroécologique	Non concerné – le projet ne concerne pas ce type d'espace
1.4. FAIRE DES TRANSITIONS UNE OPPORTUNITÉ DE DÉVELOPPEMENT ET D'EMPLOIS	
La réduction des consommations énergétiques et la production d'énergies renouvelables, leviers de développement	Non concerné

Favoriser les initiatives d'économie circulaire, renforcer l'économie sociale et solidaire		**Concerné** – le projet contribuera au développement de l'économie locale avec la création d'emplois locaux et au développement de l'offre de loisir.
Organiser le développement des filières alimentaires de proximité		Non concerné.
AXE 2	ÉQUILIBRES ET COMPLÉMENTARITÉS : UNE MULTIPOLE COOPÉRATIVE ET ATTRACTIVE	
OBJECTIFS	PRESCRIPTION	COMPATIBILITE DU PROJET
2.1 RÉPONDRE AUX BESOINS DES HABITANTS EN S'APPUYANT SUR L'ARMATURE TERRITORIALE		
Réaffirmer le rôle de l'armature territoriale en tant que modèle d'organisation et de structuration du territoire garant des équilibres et des proximités		Non concerné
Conforter l'offre de services et d'équipements autour de l'armature pour assurer un maillage et une accessibilité performante		**Concerné** – Le projet contribue à améliorer l'offre en service de la métropole nancéenne.
Répondre aux besoins en logements de la population actuelle et à venir		Non concerné – le projet n'intègre pas de logement
Développer une offre diversifiée en logement favorisant les parcours résidentiels et répondant à la demande sociale		Non concerné – le projet n'intègre pas de logement
Développer une réponse logement qui s'appuie sur les potentiels existants et renforce l'armature		Non concerné – le projet n'intègre pas de logement
2.2 RÉPONDRE AUX BESOINS ÉCONOMIQUES, DANS LE RESPECT DES OBJECTIFS DE SOBRIETÉ FONCIÈRE ET DE QUALITÉ URBAINE, PAYSAGÈRE ET ÉCOLOGIQUE		
Accompagner le développement économique par une offre foncière adaptée		**Concerné** – Le projet contribue au développement économique de la métropole

	nancéenne tout en n'utilisant pas de nouveau foncier.
Consolider une vision commune du développement économique	Non concerné
Accompagner la transformation du modèle commercial vers une offre plus qualitative et locale, orientée vers les polarités et les zones existantes requalifiées	Non concerné
2.3 FAVORISER LES COOPÉRATIONS EN MATIÈRE DE MOBILITÉ POUR AMÉLIORER L'ACCESSIBILITÉ DU TERRITOIRE ET CONSTRUIRE UNE MOBILITÉ DURABLE A L'ÉCHELLE DU SUD54	
Permettre à tous de se déplacer dans de meilleures conditions, à moindre cout et en réduisant l'usage de la voiture individuelle au quotidien	Non concerné – Le projet ne concerne pas les mobilités, bien qu'il soit facilement accessible *via* les différents moyens de transports (automobile, transports en communs, vélos…)
Organiser la cohérence et les continuités des offres de mobilité En facilitant l'intermodalité	
Maitriser les besoins de mobilité par des politiques d'aménagement et d'urbanisme adaptées	
Affirmer une stratégie commune d'amélioration des infrastructures de mobilité	

AXE 3	QUALITÉ DE VIE : UNE MULTIPOLE AU SERVICE DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE DE SES HABITANTS	
OBJECTIFS	PRESCRIPTION	COMPATIBILITE DU PROJET
3.1 FAVORISER UNE URBANISATION MAITRISÉE ET DE QUALITÉ		
Donner la priorité au renouvellement urbain et à la résorption de la vacance dans l'offre résidentielle		Non concerné
Améliorer le cadre de vie des centralités en trouvant un juste équilibre entre compacité et fonctionnalité urbaine et nature en ville		Non concerné
Renouer les liens entre la biodiversité et les espaces bâtis pour être plus résilient		Non concerné

3.2 PRÉSERVER ET VALORISER LES PAYSAGES COMME BIEN COMMUN, SUPPORT DE LA BIODIVERSITÉ, DE L'IDENTITÉ ET DE L'ATTRACTIVITÉ DU TERRITOIRE	
Protéger et valoriser le paysage pour préserver l'armature verte et la biodiversité	Concerné – le projet intègre la création d'espaces publics de qualité et d'espaces verts d'agréments.
Investir dans des paysages de qualité, facteur d'identité et d'attractivité du territoire	Concerné – le projet intègre la création d'espaces publics de qualité et d'espaces verts d'agréments.
3.3 ORGANISER UNE OFFRE DE SERVICES MINIMALE ACCESSIBLE À TOUS EN 15 MINUTES	Concerné – le projet contribue au développement de l'offre sportive et de loisirs dans l'est nancéen.
3.4 LIMITER L'EXPOSITION DES POPULATIONS ET DES BIENS AUX RISQUES ET AUX NUISANCES	
Veiller à la bonne qualité de l'air	Non concerné – il s'agit d'un projet d'aménagement
Réduire le risque direct et indirect de pollutions sur l'environnement	
Réduire la vulnérabilité du territoire face aux risques	
Développer une nouvelle politique de gestion des déchets	
Limiter les effets négatifs du bruit et des champs électromagnétiques dans les zones les plus exposées	

4. Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi)

La commune de Tomblaine est dotée du PLUi du Grand Nancy, approuvé en délibération par le Conseil Métropolitain le 06/11/2025.

4.1 Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le projet d'aménagement et de Développement Durables (PADD) décrit les 3 grands objectifs de la stratégie d'aménagement et de développement envisagé par la Métropole :

- Offrir un nouvel élan à l'attractivité et au rayonnement de la métropole ;
- Conforter une métropole du bien vivre ensemble ;
- S'engager pour une métropole conviviale et vertueuse.

Tableau 35 : Orientations du PADD

OFFRIR UN NOUVEL ELAN A L'ATTRACTIVITE ET AU RAYONNEMENT DE LA METROPOLE	
ORIENTATIONS	COMPATIBILITE AVEC LE PROJET/MESURE MISE EN OEUVRE
Renforcer l'attractivité de la métropole	Concerné - Le projet va renforcer l'attractivité et contribuer au dynamisme de l'économie de l'est nancéen via la création d'une zone d'activités à vocation de sports et loisirs. Cet espace sera facilement accessible via les transports publics et par le réseau cyclable.
Renouveler la stratégie de rayonnement au service de la promotion du territoire	Concerné - Le projet va renforcer le positionnement de la métropole en tant que pôle commercial et développer le tourisme de loisir
Valoriser les patrimoines naturels, historiques et culturels de la métropole	Non concerné – projet de zones d'activités
Produire une offre résidentielle pour une métropole accueillante	Non concerné – pas de logement
Conforter le rôle majeur du cœur d'agglomération	Non concerné – le projet n'est pas localisé dans le cœur métropolitain
CONFORTER UNE METROPOLE DU BIEN VIVRE ENSEMBLE	
ORIENTATIONS	COMPATIBILITE AVEC LE PROJET/MESURE MISE EN OEUVRE

Encourager la ville des proximités : vers la métropole du quart d'heure	Concerné - Le projet s'insère à proximité de grands axes cyclables et est accessible facilement via le réseau structurant de transports en commun
Promouvoir un habitat de qualité pour tous	Non concerné – pas de logement
Construire un projet global des mobilités de demain	Non concerné – le projet ne concerne pas les mobilités
S'ENGAGER POUR UNE METROPOLE CONVIVIALE ET VERTUEUSE	
ORIENTATIONS	COMPATIBILITE AVEC LE PROJET/MESURE MISE EN OEUVRE
Aménager une métropole nature	Non concerné – ce n'est pas l'objectif du projet, qui intègre toutefois des mesures spécifiques pour la biodiversité
Promouvoir la qualité urbaine	Concerné – le projet intègre la création d'espaces publics de qualité et d'espaces verts d'agréments qui seront rétrocédés au domaine public.
Encourager la sobriété foncière et énergétique et bien gérer les déchets	Concerné – Le projet prend place sur des friches et des voiries sont déjà existantes. Il n'occupe pas un nouveau foncier.

Le projet s'inscrit bien dans les objectifs du PADD, en augmentant l'offre en sports et loisirs et en dynamisant l'économie tout en s'implantant sur des terrains en friches et non pas sur des zones non artificialisées.

4.2 Zonage

4.2.1 Zonage règlementaire

Le site d'étude est localisé en zone U et régit par l'OAP Territoriale « Méchelle – Picot – Plaine Flageul ». Le PLUi du Grand Nancy Métropole inclut également 7 Plans thématiques que tout projet doit respecter.

La zone U correspond aux secteurs déjà urbanisés et accueille une diversité de fonctions urbaines. Le règlement littéral autorise expressément les équipements sportifs ainsi que l'ensemble des équipements recevant du public. Ces usages sont admis dans tous les secteurs de mixité fonctionnelle présents en zone U. La destination du projet relève donc de catégories compatibles et autorisées par le règlement.

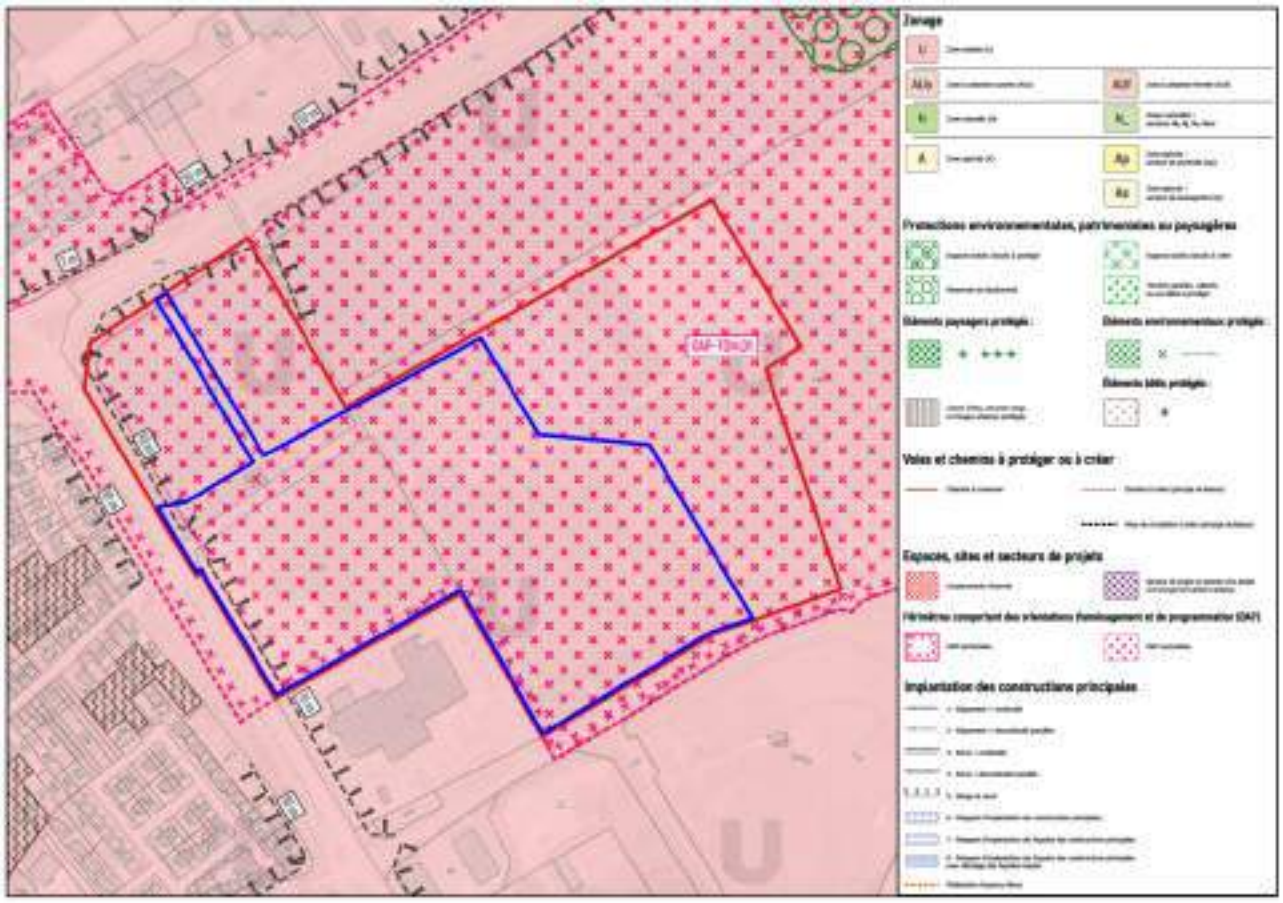


Illustration 100 : Plan de zonage du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole

4.2.2 Plans thématiques

4.2.2.1 Plan thématique « Mixité fonctionnelle » (Article 1) - Secteur d'activités M

Le secteur d'activités « M » correspond à une zone à vocation économique mixte, pouvant accueillir une grande diversité d'activités. Les équipements sportifs et globalement les équipements recevant du public y sont autorisés (au même titre que dans l'ensemble des secteurs U). Le règlement ne prévoit pas de restrictions spécifiques à ce type d'usage dans les secteurs d'activités mixtes.

Compatibilité : Le projet est conforme à la destination autorisée et compatible avec la vocation d'un secteur d'activités mixte.

4.2.2.2 Plan thématique « Mixité sociale » (Article 2) - Secteur non réglementé

Le site est situé dans une zone non soumise à servitude de mixité sociale majorée et n'est concerné par aucune obligation de production de logements. Cette thématique ne s'applique qu'aux programmes résidentiels.

Compatibilité : Le projet n'intègre pas de logements et est donc compatible.

4.2.2.3 *Plan thématique « Stationnement » (Article 3) - Secteur de seconde couronne + secteur de stationnement minoré*

Le projet se situe :

- en seconde couronne, où le règlement applique des standards de stationnement adaptés aux tissus urbains moins denses ;
- en partie dans un secteur de stationnement minoré aux abords des lignes structurantes de transport collectif, permettant une réduction des obligations réglementaires en matière de création de places.

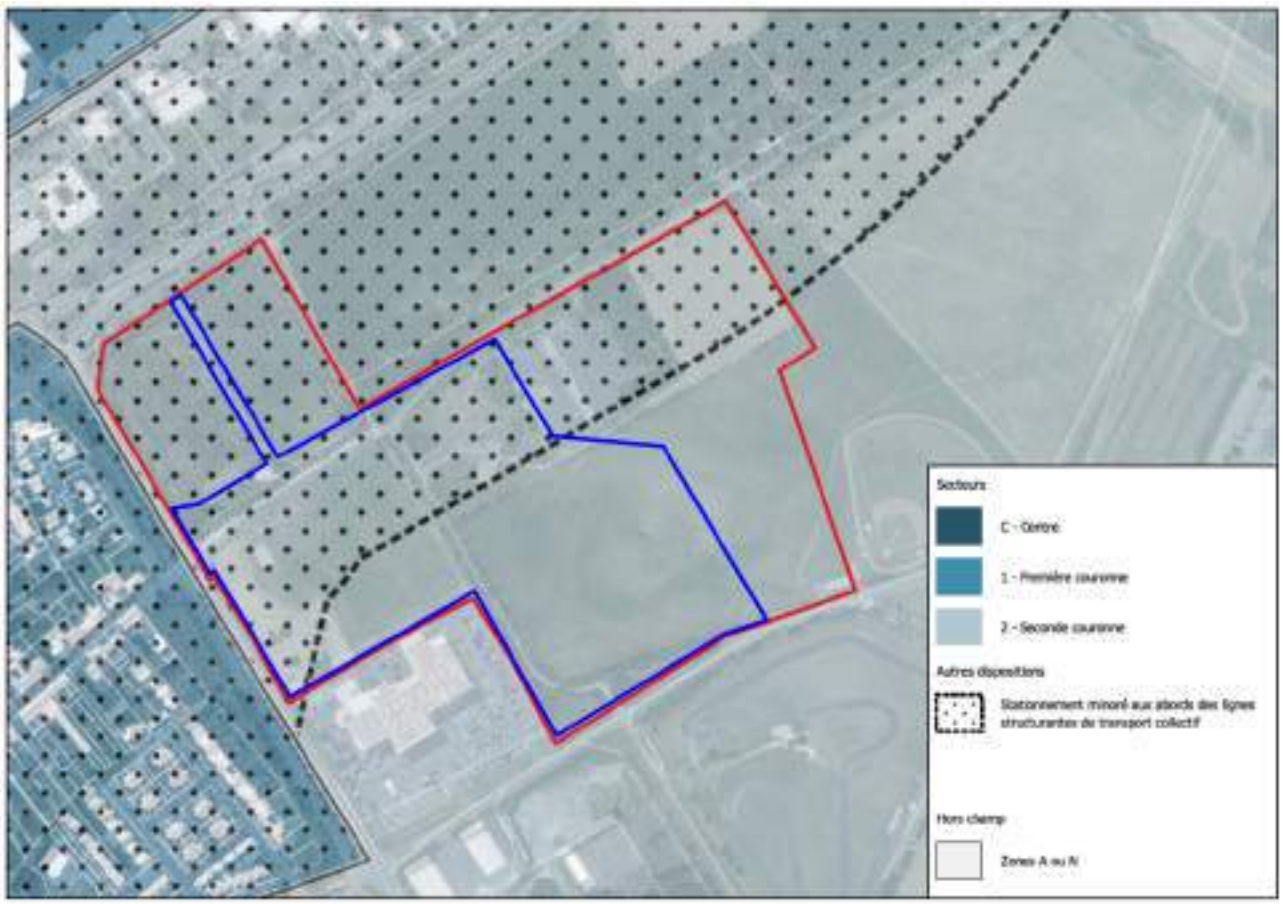


Illustration 101 : Plan thématique « Stationnement » du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole

Pour un équipement sportif et de loisirs, ces dispositions permettent :

- d'ajuster les besoins de stationnement en fonction de la desserte en transport en commun ;
- de favoriser le recours aux mobilités alternatives ;
- d'envisager des solutions de mutualisation si elles existent.

Compatibilité : Le stationnement sera géré à l'échelle des lots privatifs et se fera en fonction des besoins particuliers. Les fiches de lots respecteront le règlement et intègreront des prescriptions adaptées aux usages futurs.

4.2.2.4 Plan thématique « Espaces verts, paysagers et nature » (Article 4) - Secteurs n°3 et n°5

Le projet est soumis à l'application du Coefficient de Biotope par Surface (CBS) et du Coefficient de Pleine Terre (CPT). Les exigences sont les suivantes :

- Secteur 3 : CBS minimal 0,4 dont 0,2 en pleine terre ;
- Secteur 5 : CBS minimal 0,5 dont 0,3 en pleine terre.

Illustration 102 : Plan thématique « Espaces verts, paysagers et nature » du PLUi du Grand-Nancy Métropole – Source : PLUi du Grand Nancy Métropole

Ces valeurs imposent une part significative d'espaces végétalisés, de sols perméables et de dispositifs de nature en ville.

Compatibilité : Les CBS et les CPT seront également gérés à l'échelle des lots privatifs. Les fiches de lots respecteront le règlement.

4.2.2.5 Plan thématique « Implantations » (Article 5) - Secteur n°4

Le site est localisé dans un secteur d'implantation n°4, caractérisé par :

- des reculs obligatoires,
- la possibilité de créer des discontinuités dans les fronts bâtis.

Ces prescriptions seront respectées.

4.2.2.6 Plan thématique « Hauteurs » (Article 6) - Secteur de hauteur maximale absolue 25 m

La hauteur maximale sur le secteur autorisée est fixée à 25 mètres. Les hauteurs des futures constructions ne peuvent être connues à ce jour mais elles respecteront nécessairement le règlement.

4.2.2.7 Plan thématique « Qualité urbaine, architecturale et paysagère » (Article 7) - Secteur de dispositions générales

Le site relève des dispositions générales, sans contrainte particulière de typologie architecturale, d'homogénéité urbaine ou de matériaux, contrairement aux secteurs patrimoniaux ou aux ensembles urbains spécifiques. Le projet doit simplement respecter les principes généraux :

- intégration paysagère ;
- traitement qualitatif des abords ;
- respect des vues, clôtures et gabarits environnants ;
- valorisation des cheminements et espaces libres.

Compatibilité : Ces exigences sont compatibles avec un équipement sportif et de loisirs, qui peut intégrer librement une expression architecturale adaptée Le projet est compatible sous réserve d'un traitement architectural et paysager conforme aux bonnes pratiques attendues dans ce secteur.

En conclusion, la réalisation du projet est pleinement compatible avec la zone U et les différents plans thématiques, sous couvert d'être compatible avec le projet urbain décrit dans l'OAP Territoriale « Méchelle – Picot – Plaine Flageul ».

4.3 OAP Territoriale « Méchelle-Picot-Plaine Flageul »

4.3.1 Contexte général

Le projet s'insère dans l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) Territoriale « Méchelle – Picot – Plaine Flageul » qui s'étend sur environ 56,4 hectares sur la partie nord de la commune de Tomblaine.

Ce secteur stratégique constitue un espace de transition entre le tissu urbain existant, les zones sportives et de loisirs, et les entités paysagères naturelles bordant la Meurthe.

L'OAP regroupe deux sous-secteurs distincts :

- le secteur Méchelle–Picot, structuré autour du stade Marcel Picot et des bords de Meurthe, véritable pôle sportif et de loisirs métropolitain ;
- le secteur Plaine Flageul, situé plus à l'est, caractérisé par des espaces ouverts en cours de renaturation et un fort potentiel écologique.

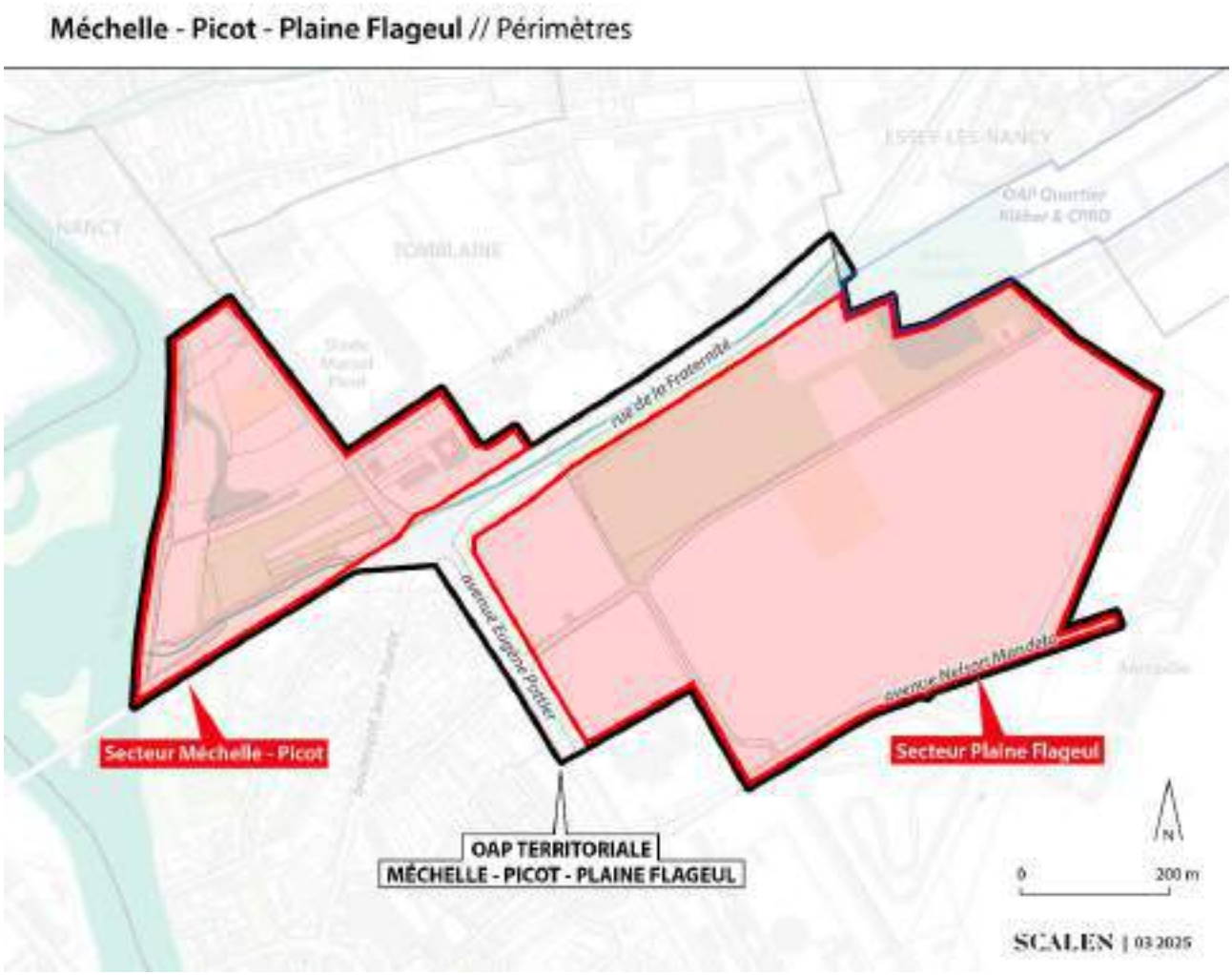


Illustration 103 : Schéma de l'OAP territoriale « Méchelle-Picot-Plaine Flageul » – Source : PLUi du Grand Nancy

4.3.2 Règlement de l'OAP

4.3.2.1 Objectifs généraux

L'objectif principal de cette OAP est de recomposer le secteur de ville cohérent et durable, à l'articulation entre les milieux urbains et naturels. Le projet vise notamment à :

- renforcer les continuités urbaines et paysagères entre le centre de Tomblaine, la Meurthe et la plaine agricole ;
- accompagner le développement d'un pôle de loisirs et de sports à rayonnement métropolitain ;
- valoriser les espaces naturels et les paysages ouverts ;
- améliorer la mobilité et l'accessibilité du site pour tous les modes de déplacement.

4.3.2.2 Développement des activités sportives, de loisirs et économiques

Autour du stade Marcel Picot et de la Plaine Flageul, le projet ambitionne de conforter la vocation sportive et récréative du secteur tout en diversifiant ses usages. Il s'agit de créer un quartier mixte et animé, combinant :

- des équipements sportifs et de loisirs ;
- des activités économiques et de services liés au sport, au bien-être et à la santé ;
- des fonctions de restauration, d'hôtellerie et d'hébergement ;
- des espaces de formation, d'éducation et d'innovation en lien avec le sport et la culture.

Cette diversification permettra de renforcer l'attractivité du site à l'échelle métropolitaine tout en créant de nouveaux emplois et services de proximité.

4.3.2.3 Enjeux environnementaux et paysagers

L'OAP s'inscrit pleinement dans la stratégie métropolitaine de la Trame Verte et Bleue. Elle vise à préserver et valoriser les milieux naturels et les continuités écologiques, notamment :

- les bords de Meurthe et le ruisseau du Grémillon, éléments structurants du paysage ;
- les zones humides et les corridors écologiques ;
- les espaces ouverts de la Plaine Flageul, appelés à devenir des supports de biodiversité et de loisirs doux.

La démarche environnementale se traduit également par :

- la désimperméabilisation des sols et la gestion durable des eaux pluviales ;
- la préservation des zones humides ;
- l'intégration d'un réseau de chaleur urbain à biomasse sur la partie Est (à laquelle le présent projet ne sera toutefois pas raccordé à ce stade).

L'ensemble du projet contribue à la transition écologique du territoire.

4.3.2.4 Mobilités et accessibilité

Les mobilités constituent un axe majeur du projet. L'OAP prévoit d'améliorer les liaisons entre les différents quartiers de Tomblaine et les communes voisines en favorisant :

- le développement des modes actifs (piétons et cycles) ;
- une meilleure desserte en transports en commun, intégrée au Plan Métropolitain des Mobilités ;
- la création d'espaces publics structurants et de cheminements doux reliant les pôles d'activités et les zones naturelles ;
- un stationnement végétalisé, mutualisé et perméable, limitant l'emprise automobile.

Ces aménagements visent à renforcer la cohérence urbaine et à améliorer le confort des déplacements tout en réduisant l'impact environnemental.

4.3.2.5 Projet sur le secteur Plaine Flageul

Le secteur de la Plaine Flageul doit accueillir un programme diversifié, centré sur les sports, les loisirs et des activités économiques complémentaires. Le projet se développera en deux phases, avec une surface totale pouvant atteindre environ 45 000 à 65 000 m² de surface de plancher.

La restauration sera surtout implantée au cœur du site, en lien direct avec le parc et les espaces publics, afin de créer de l'animation et renforcer les usages extérieurs. Les activités sportives et de loisirs seront réparties à l'entrée du parc et autour de ses espaces centraux, tandis que les activités commerciales et éducatives se situeront plutôt au sud, dans la continuité de la zone d'activités voisine. L'aménagement pourra intégrer des espaces extérieurs comme des terrasses pour renforcer la convivialité du quartier.

Dans les parties nord et est, au sein des espaces paysagers, des activités productives et de loisirs pourront se développer, telles qu'une ferme pédagogique, des ruchers, de la permaculture ou des espaces de sport et de replantation. Une chaufferie biomasse sera construite à l'est pour alimenter le secteur en chauffage urbain.

Le stationnement devra être mutualisé par îlot, accessible lors des événements sportifs, et implanté à proximité des nouvelles voiries internes afin de préserver des sols naturels au centre des îlots et de maintenir de bonnes liaisons piétonnes.

4.3.2.6 Mise en œuvre et phasage

La réalisation du projet est envisagée de manière progressive :

- Phase 1 (2025–2028) : aménagement de la partie ouest, autour du stade Marcel Picot et de la zone de loisirs, pour une surface d'environ 30 000 à 40 000 m² de plancher ;
- Phase 2 (2028–2030) : développement de la partie est du site (Plaine Flageul), comprenant entre 15 000 et 25 000 m² d'activités et d'équipements complémentaires.

À terme, le secteur « Méchelle – Picot – Plaine Flageul » formera un quartier structurant pour la Métropole du Grand Nancy, associant attractivité économique, vitalité urbaine et exemplarité environnementale.

4.3.3 Compatibilité du projet avec l'OAP « Méchelle-Picot-Plaine Flageul »

Par la création d'une zone d'activités à vocation sportive et de loisirs, le projet s'intègre parfaitement dans un quartier mixte et animé, combinant équipements sportifs et de loisirs et activités économiques et de services liés au sport, au bien-être et à la santé.

Le projet a été réalisé de sorte à respecter les enjeux environnementaux et paysagers de ce secteur ouvert via la création d'espaces publics de qualité et d'espaces verts d'agréments qui seront rétrocédés au domaine public.

4.4 OAP thématiques

4.4.1 OAP Environnement, climat, paysages et biodiversité

Les objectifs principaux de l'OAP Environnement, climat et biodiversité sont les suivants :

- préserver et renforcer la trame verte et bleue (cours d'eau, zones humides, corridors écologiques) ;
- protéger les paysages structurants et les continuités naturelles ;
- lutter contre les effets du changement climatique (îlots de chaleur, inondations) ;
- favoriser une sobriété foncière et limiter l'artificialisation des sols ;
- intégrer la nature dans les projets d'aménagement (renaturation, désimperméabilisation) ;
- valoriser les usages compatibles avec les milieux naturels.

Le projet repose entre autres sur la revalorisation de la Plaine Flageul tout en conservant au mieux ses caractéristiques naturelles et paysagères. Les activités qui s'y implanteront devront s'appuyer sur les caractéristiques paysagères et écologiques du site et favoriser des aménagements légers et respectueux des continuités écologiques. Cette approche permettra de préserver la trame verte et bleue et de renforcer la résilience du secteur face aux effets du changement climatique. Le projet limite également l'artificialisation des sols en laissant une grande place aux espaces extérieurs et aux aménagements paysagers et en s'implantant en partie sur une friche.

Le projet prend donc bien en compte les objectifs précités et est compatible avec l'OAP thématique Environnement, paysages et biodiversité.

4.4.2 OAP mobilités

Les objectifs principaux de l'OAP sont les suivants :

- réduire la dépendance à la voiture individuelle et favoriser le report modal ;
- développer des mobilités décarbonées, apaisées et inclusives ;
- renforcer les transports collectifs structurants et l'intermodalité ;
- améliorer la sécurité et le confort des déplacements à pied et à vélo ;
- adapter l'urbanisme aux mobilités (ville du quart d'heure, proximité des équipements) ;
- réduire les nuisances (bruit, pollution de l'air, émissions de GES).

Le projet développe l'offre en loisirs de proximité et s'implante sur des terrains facilement accessibles facile via tout type de déplacements (et notamment à pied, à vélo ou en transports collectifs).

Par ailleurs, l'un des ilots est étudié par le garage Volkswagen pour y construire une unité de « rétrofit », ainsi qu'un centre pour mobilités douces électriques.

En revalorisant la Plaine Flageul le projet contribue donc au développement de la ville en assurant la possibilité d'une mobilité décarbonée et cohérente avec la stratégie métropolitaine de réduction des nuisances liées aux déplacements.

Le projet s'inscrit donc bien dans les objectifs de l'OAP thématique Mobilités.

4.4.3 OAP Développement économique, touristique et de loisirs

Les objectifs principaux de l'OAP sont les suivants :

- soutenir un développement économique diversifié et durable ;
- valoriser les filières liées au tourisme, aux loisirs et aux sports ;
- renforcer l'attractivité métropolitaine par des équipements qualitatifs ;
- s'appuyer sur les atouts naturels et paysagers du territoire ;
- favoriser des projets créateurs d'emplois non délocalisables ;
- assurer une bonne insertion urbaine et environnementale des équipements.

Le projet constitue une déclinaison opérationnelle directe des objectifs de l'OAP thématique Développement économique, touristique et de loisirs. En structurant une offre en loisirs et en sport fondée sur les atouts naturels de la Plaine Flageul, le projet contribue à renforcer l'attractivité du territoire métropolitain et à soutenir une économie locale liée aux loisirs de plein air et au tourisme de proximité. Ce projet participe ainsi à la création d'activités et d'emplois non délocalisables, tout en s'inscrivant dans une logique de développement équilibré, durable et respectueux du cadre de vie.

5. Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)

Après les Lois Grenelle, la loi de transition énergétique oblige les collectivités de plus de 20 000 habitants à se doter d'un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET).

Le PCAET du Grand Nancy fixe la stratégie de la Métropole en matière de transition énergétique, écologique et climatique pour la période 2023-2028, avec une trajectoire jusqu'à 2050. Ce plan vise notamment à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à améliorer la qualité de l'air et à atteindre la neutralité carbone à long terme, conformément aux engagements nationaux et régionaux.

5.1 Objectifs du plan

Pour atteindre ses objectifs, le plan d'actions du PCAET a défini 6 grandes orientations qui sont :

- Axe 1 : Accompagner la transition du parc bâti du territoire ;
- Axe 2 : Accélérer l'essor des mobilités durables et décarbonées ;
- Axe 3 : Accompagner les transitions vers une économie bas-carbone ;
- Axe 4 : Adapter les territoires aux effets du changement climatique ;
- Axe 5 : Agir collectivement en faveur des transitions ;
- Axe 6 : Déployer une démarche d'économie circulaire sur le territoire.

En termes d'objectifs stratégiques et chiffrés :

- Rénovation énergétique du parc bâti :
  - Rénovation de 4 200 logements par an, dont 75 % au niveau BBC rénovation à l'horizon 2050.
- Réduction des émissions de GES :
  - - 40 % d'ici 2030 (par rapport à 2010), en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC).
- Production d'énergies renouvelables et locales :
  - Porter la part des énergies renouvelables et de récupération à 70 % de la consommation finale d'énergie d'ici 2050, dont 35 % d'origine locale**,** soit un accroissement significatif de la production sur le territoire métropolitain.
- Développement du solaire photovoltaïque :
  - Objectif d'augmentation de la production de 50 GWh d'électricité photovoltaïque à l'horizon 2028 ;
  - En cohérence avec la mise en œuvre du Schéma Directeur des Énergies et des outils de planification territoriale (SCOT, PLUi).
- Développement de la géothermie et de la chaleur renouvelable :
  - + 25 GWh produits via la géothermie locale ;
  - + 40 % d'énergie distribuée via les réseaux de chaleur urbains, dont 69 % d'énergie renouvelable ou de récupération.

5.2 Contribution du projet à l'atteinte des objectifs du PCAET

Le projet de création d'un grand pôle métropolitain d'activités et de commerces, autour des sports et des loisirs ne contribue pas en soit à l'atteinte des objectifs du PCAET du Grand Nancy. Toutefois, il en respecte certains axes en déployant une nouvelle offre locale, en s'insérant sur des friches et en étant bien accessible depuis le réseau de transports publics et le réseau cyclable.

6. Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'État et Plan d'exposition au bruit

Le PPBE de la Métropole du Grand Nancy a été adopté le 17/12/2020. Les cartes de bruits stratégiques ont été révisées en 2022.

Le site d'étude est localisé sur un terrain délaissé de l'Aéropôle Grand Nancy-Tomblaine et se trouve à ce titre concerné par un (PEB).

6.1.1 PPBE du Grand Nancy

D'après les cartes de bruits stratégiques réalisées en 2023 dans le cadre du PPBE du Grand Nancy, le site d'étude est concerné par les nuisances acoustiques suivantes :

- au nord, la rue de la Fraternité (route M8) dont la zone de nuisance impact le nord-ouest du site (maximum de 55 à 60 dB(A)) ;
- à l'ouest, l'Avenue Eugène Pottier, qui longe le site sur l'ouest et qui relie le site avec les quartiers plus au sud et à la Rocade sud-est de Nancy. Sa zone de nuisance reste limitée (maximum de 55 à 60 dB(A)).

D'après la CBS aucune autre infrastructure de transport n'est génératrice de bruit autour du site. La zone de nuisance de l'Avenue Nelson Mandela qui longe le site au sud n'atteint pas périmètre d'étude.

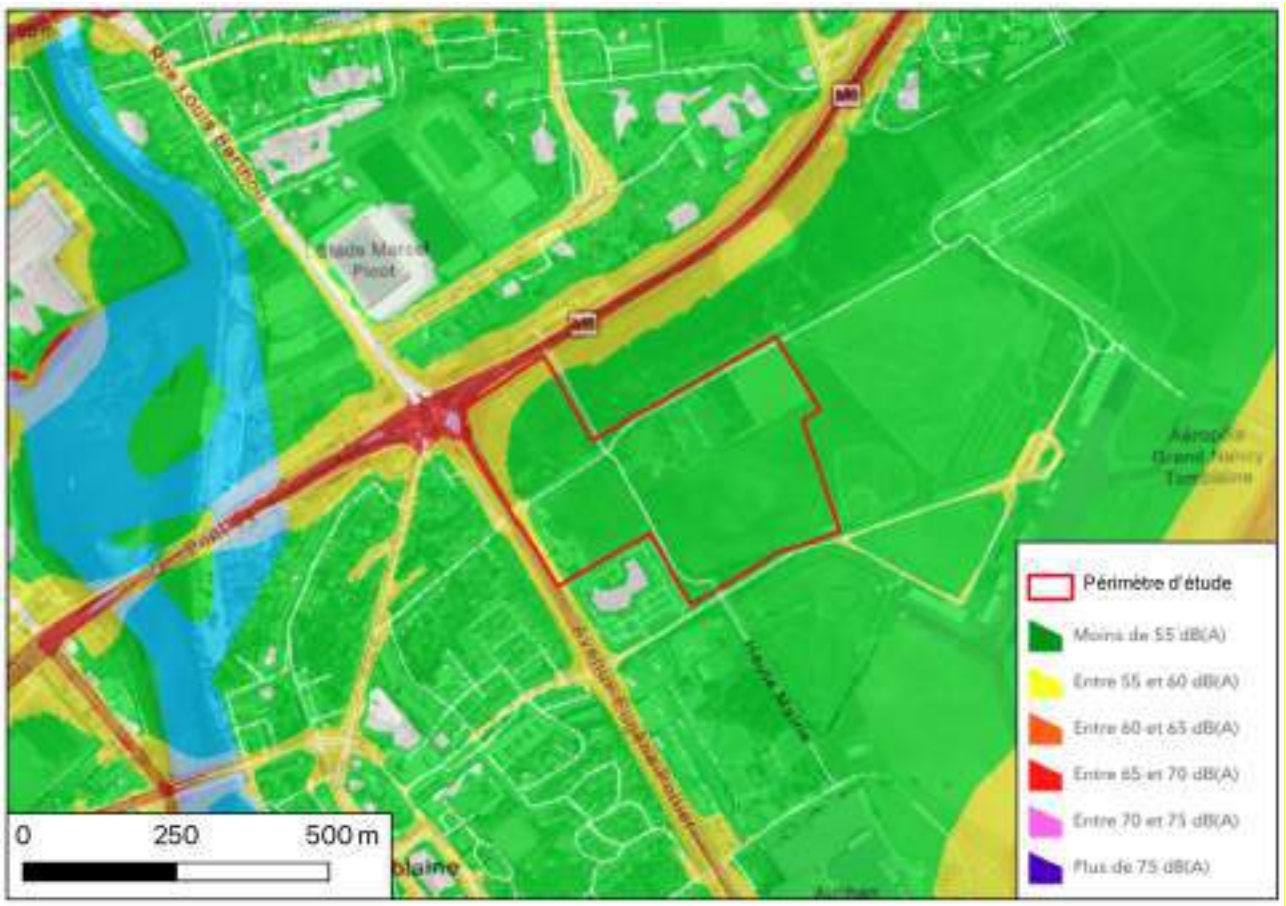


Illustration 104 : Carte de bruit stratégique routier selon l'indicateur Lden – Source : PPBE du Grand.Nancy 2023

Toutefois, le projet n'accueillera pas de logement Le projet ne produira pratiquement pas de bruit pendant son exploitation et n'est pas susceptible d'accueillir des populations. Le PPBE ne s'impose pas au projet.

6.1.2 PEB de l'aéropôle

Le site d'étude est localisé à proximité de l'Aéropôle de Grand Nancy-Tomblaine et se trouve à ce titre concerné par un (PEB).

D'après la carte ci-dessous, la partie est du projet n'est pas localisé dans une zone de nuisance.

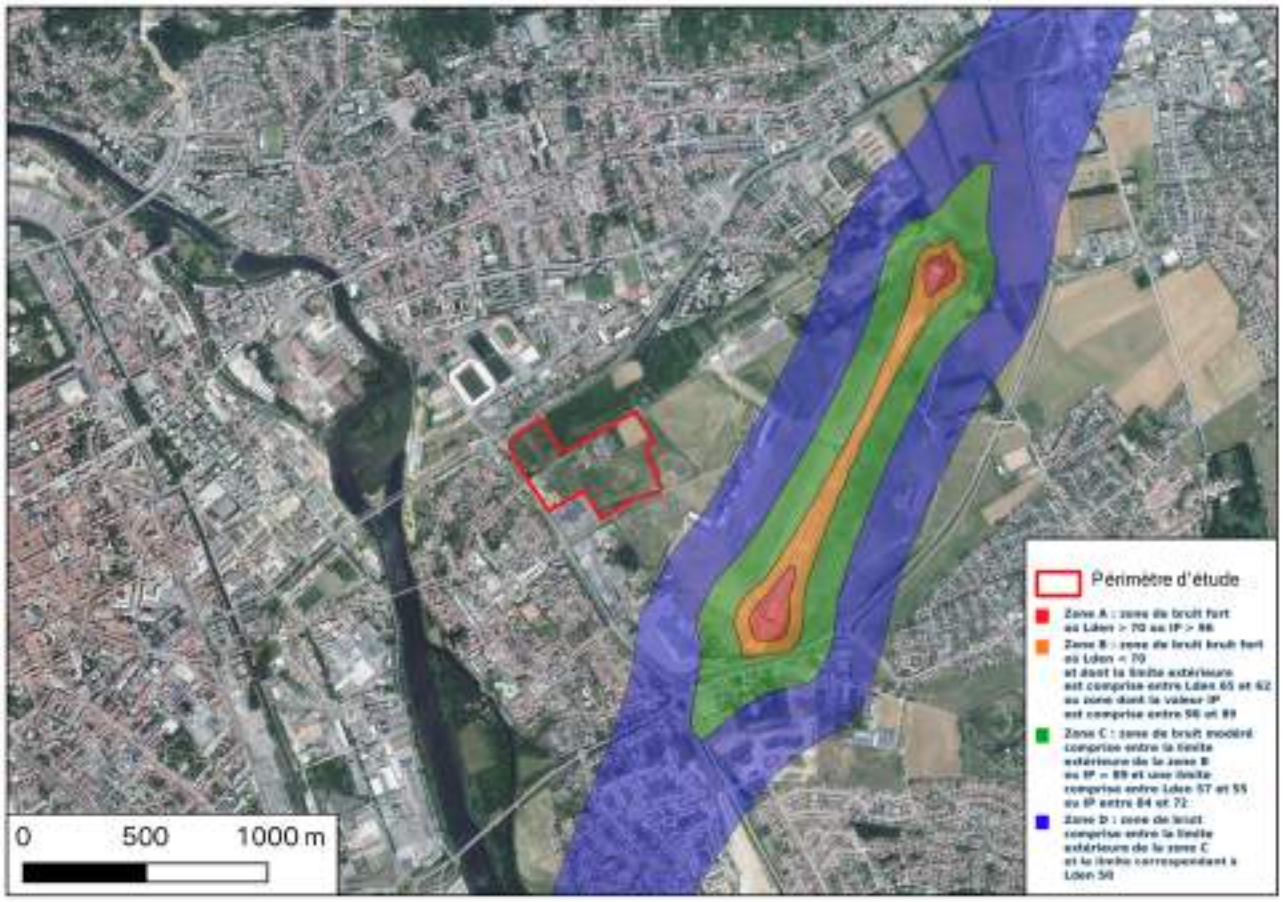


Illustration 105 : PEB de l'Aéropôle Nancy-Essey – Source : Géoportail

E. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

1. Évaluation des incidences Natura 2000

Pour rappel, diverses orthographes sont utilisées pour dénommer la forêt de la Hardt (ou Harth). Les 2 orthographes sont utilisées dans les paragraphes ci-dessous en respectant les appellations officielles des sites Natura 2000 et des ZNIEFF qui y font référence.

1.1 Contexte réglementaire

Conformément au 3° du I de l'article R414-19 du code de l'environnement fixant la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000, le projet est soumis à évaluation des incidences Natura 2000 car il est soumis à évaluation environnementale.

L'étude d'incidence Natura 2000 est régie par le Décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des Incidences Natura 2000 (R414-23 du code de l'environnement).

La France a choisi d'élaborer pour chaque site Natura 2000 un document d'objectifs (DOCOB). Le DOCOB a pour objet de faire des propositions sur la définition des objectifs et des orientations de gestion et des moyens à utiliser pour le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces dans un état de conservation favorable.

L'évaluation des incidences Natura 2000 a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation définies dans le DOCOB du ou des sites Natura 2000 concernés. Plus précisément, cette procédure permet de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

1.2 Au droit du site

Le projet ne se situe dans aucun périmètre de protection Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche ZSC « Plateau de Malzéville » se situe à 2,4 km au nord du site. Le site n'est pas directement connecté à la zone Natura 2000, pour les espèces ayant une faible capacité de dispersion. Pour les oiseaux ou les chiroptères il n'y a pas d'obstacle écologique entre les deux sites.

D'autres sites Natura 2000 (ZSC) sont également situés au sud-ouest du site, à environ 12,5 km à 15 km. Le site n'est pas écologiquement connecté à ce réseau Natura 2000, car les espèces doivent traverser un obstacle majeur qui est la ville de Nancy afin accéder au site (sauf pour certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris). De plus, au vu des espèces observées lors des prospections et celles présentes au sein ces zones Natura 2000, la distance également un frein pour de nombreuses espèces.

Le projet est localisé à proximité de 4 sites Natura 2000 :

- la zone spéciale de conservation (ZSC) « Plateau de Malzéville » (FR4100157) ;
- la zone spéciale de conservation (ZSC) « Vallée de la Moselle du fond de Monvaux au vallon de la Deuille, ancienne poudrière de Bois sous Roche » (FR4100178) ;

- la zone spéciale de conservation (ZSC) « Vallée de la Moselle (secteur Chatel-Tonnoy) » (FR4100227) ;
- la zone spéciale de conservation (ZSC) « Vallée du Madon (secteur Haroué / Pont-Saint-Vincent), du Brenon et carrières de Xeuilley » (FR4100233).

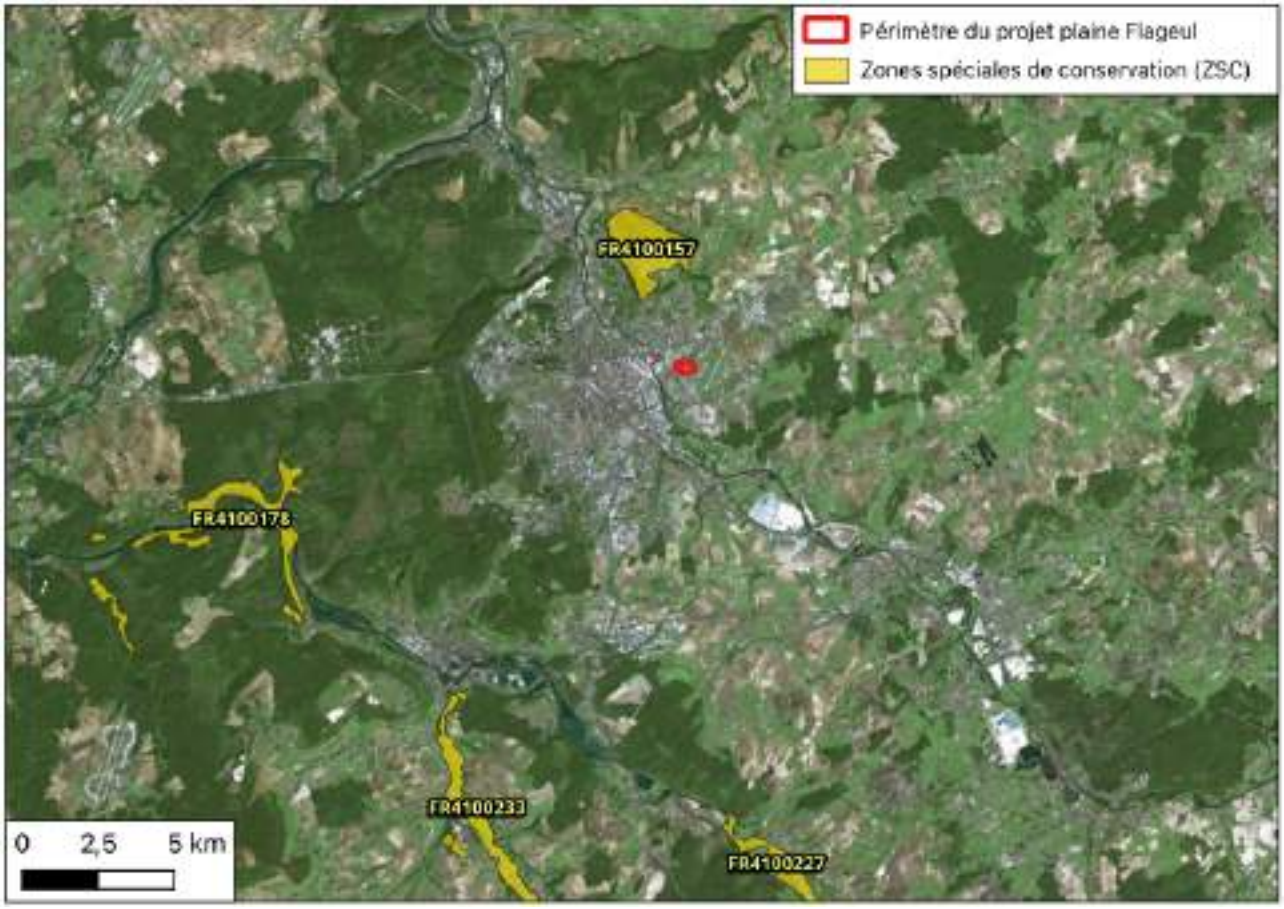


Illustration 106 : Cartographie des zones Natura 2000 aux alentours du projet – Source INPN

1.3 ZSC Plateau de Malzéville

1.3.1 Présentation du site

Le site « Plateau de Malzéville » a été désigné en zone spéciale de protection par arrêté ministériel le 05 avril 2016.

La présentation du site décrite ci-dessous est extraite du formulaire standard des données et du DOCOB :

Le plateau de Malzéville, site périurbain localisé à la périphérie de Nancy est réparti sur le territoire de 6 communes (Malzéville, Dommartemont, Saint-Max, Agincourt, Lay-Saint- Christophe et Eulmont). Il s'agit de la plus importante pelouse calcicole de Lorraine sur le plan surfacique. Cette caractéristique lui confère notamment la particularité d'abriter une faune et une flore particulière.

Le plateau de Malzéville correspond à une butte témoin des côtes de Moselle. Le site possède certaines vulnérabilités, notamment, certains secteurs de pelouses à pinède ont souffert de la tempête de 1999. Aux

marges des pelouses ouvertes, l'envahissement par les ligneux est un risque. La fonction récréative du site, à proximité de l'agglomération nancéienne, ne s'est pas révélée dommageable pour le site jusqu'à présent.

Les pelouses du plateau s'étendent sur plus de 240 hectares, soit une superficie exceptionnelle en Lorraine pour ce type d'habitat, et présentent 3 types de faciès distincts : xérique, mésophile, et acidocline (habitat très rare en Lorraine, la pelouse acidocline à Callune ou à Luzule ne se développe que sur les sols désaturés en calcium).

Ces différents faciès se traduisent par une très grande diversité floristique (plus de 143 plantes recensées), ce qui classe ce site parmi les pelouses les plus remarquables de Lorraine. On y trouve notamment 8 espèces rares et protégées au niveau régional : le Fumana vulgaire et la Laîche de Haller, la Chlore perfoliée, la Spirée vulgaire, l'Orchis brûlée, la Primevère acaule, la Violette blanche et le Faux Séné.

Ces pelouses abritaient une petite population de Damier de la Succise (non revue en 2007) ; sa persistance sur le site devra être confirmée.

En bordure du plateau le site abrite des boisements plus ou moins calcicoles disposés selon un gradient d'épaisseur de sol. On y trouve une station botanique remarquable de Primevère acaule.

1.3.2 Habitats et espèces ayant justifiés la désignation de la ZSC Plateau de Malzéville

Habitats :

- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (6210) : sites d'orchidées remarquables. Cet habitat représente 45% de la ZSC. **Cet habitat n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (150) : Les hêtraies représentent 25% de la ZSC. **Cet habitat n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (9160) : La chênaie représente seulement 2% de la ZSC. **Cet habitat n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Plantes :

- La Centaurée perfoliée (*Blackstonia perfoliata*) : Affectionne les biotopes humides. Malgré la présence de zone humide cette **espèce n'a pas été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- La Bruyère commune (*Calluna vulgaris*) : Elle pousse généralement sur substrat plutôt frais et acide. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- La Laîche de Haller (*Carex halleriana*) : Ce carex pousse dans les lieux arides, pelouses sèches et bois clairs, sur sol calcaire. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- La Fumana couchée (*Fumana procumbens*) : Cette espèce préfère les pelouses sèches et rochers calcaires. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Le Faux ébénier (*Hippocrepis emerus*) : **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

L'Orchis brûlé (*Neotinea ustulata*) : C'est une plante de pleine lumière, assez indifférente quant au substrat, des pelouses, alpages, bords des marais. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Primevère acaule (*Primula vulgaris*) : Elle pousse en forêts claire, sur les talus, dans les prairies, les vergers, sur sol frais à assez sec. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Faune :

L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) : Cette espèce se reproduit dans les endroits plutôt incultes, à la végétation herbacée maigre et aux plantes ligneuses éparses, avec des zones de sol nu, et souvent en présence de cailloux, voire de rochers. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Présence sur site d'habitats favorables au développement de l'espèce. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Lézard des souches (*Lacerta agilis*) : Les habitats préférés du lézard agile sont les lieux secs et les friches. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Présence sur site d'habitats favorables au développement de l'espèce. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) : Elle évolue généralement dans les milieux secs, chauds et ensoleillés. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Présence sur site d'habitats favorables au développement de l'espèce. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Aucunes des espèces précédemment citées n'ont été observées dans l'aire d'étude des investigations naturalistes du projet.

1.4 ZSC Vallée de la Moselle du fond de Monvaux au vallon de la Deuille, ancienne poudrière de Bois sous Roche

1.4.1 Présentation du site

Le site « Vallée de la Moselle du fond de Monvaux au vallon de la Deuille, ancienne poudrière de Bois sous Roche » a été désigné en zone spéciale de conservation par arrêté ministériel le 31 juillet 2003.

La présentation du site décrite ci-dessous est extraite du formulaire standard des données :

Le site occupe la vallée de la Moselle entre Sexey-aux-Forges et Villey-le-Sec. Il comprend également les vallons de l'Arot, de Bois l'Evêque et du fond de Monvaux qui entaillent le plateau de Haye pour rejoindre la Moselle. Le site intègre d'anciens ouvrages militaires, un pont et une grotte.

La vulnérabilité du site porte sur la création de nouvelles dessertes (une cohérence avec le réseau existant serait à rechercher en prenant en compte la richesse écologique du milieu). Le risque est accentué par la présence d'espèces végétales invasives (*Fallopia japonica et Impatiens glandulifera*).

Les milieux ouverts des pelouses ont tendance à se fermer. Les cavités qui hébergent des chauves-souris font l'objet de dérangements (proximité de Nancy & Toul). Il y a un risque d'intensification des pratiques agricoles concernant les prairies de fauche.

Le site dominé par des milieux forestiers remarquables (forêts de ravin, hêtraies, fonds de vallons et fragments de forêts alluviales bordant la Moselle et ses étangs) et de milieux secs (parois rocheuses et pelouses calcaires). Le Sabot de Vénus était connu dans certaines lisières ou clairières forestières mais les prospections de 2007 n'ont pas permis de retrouver l'espèce.

Le fond de la vallée de l'Arot abrite la Nivéole printanière (plus belle station de Lorraine) et la Gagée jaune, deux espèces rares en plaine. A noter également dans ce vallon la présence d'une population de *Lunaria rediviva*, espèce montagnarde très rare en plaine.

D'anciens ouvrages militaires, un pont et une grotte abritent de nombreuses espèces de chauves-souris, parmi lesquelles six figurent à l'annexe II et sont menacées en Europe.

Le site présente par ailleurs de bonnes potentialités pour l'herpétofaune sur le plan régional et propose ponctuellement des habitats de bonne valeur pour ce taxon. Toutefois, si les habitats y sont à tous points de vue diversifiés (exposition, couverture végétale, nature du substrat, degré de pente, ...) le déficit en plans d'eau adaptés limite les occurrences de présence et de reproduction de nombreuses espèces d'amphibiens.

Pour finir, l'ancienne voie ferrée, partiellement incluse dans le périmètre, constitue un corridor de déplacement et de dispersion de grande importance pour la classe des reptiles.

La gestion de la ZSC :

La plupart des vallons forestiers font déjà l'objet d'une gestion appropriée (fûtaie par parquets ou fûtaie jardinée par bouquets). Le vallon dit d'Arrot ou du Deuille bénéficie d'un arrêté de protection de biotope.

La station de Sabot de Vénus fait l'objet d'un suivi fin, réalisé conjointement par l'Office National des Forêts et le Conservatoire et Jardin Botanique de Nancy.

1.4.2 Habitats et espèces ayant justifiés la désignation de la ZSC Vallée de la Moselle du fond de Monvaux au vallon de la Deuille, ancienne poudrière de Bois sous Roche

Habitat :

- Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition (3150) : Cet habitat représente 5% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (3260) : Cet habitat représente 10% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (6210) : Ce sont des sites d'orchidées remarquables. Cet habitat représente 3% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) (6510) : Cet habitat représente 0,5% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique (8210) : Cet habitat représente 0,75% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Grottes non exploitées par le tourisme (8310) : Cet habitat représente 0,01% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (91E 0) : Cet habitat représente 1% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Hêtraies de *l'Asperulo-Fagetum* (9130) : Cet habitat représente 30% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (9150) : Cet habitat représente 1% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (9160) : Cet habitat représente 1,5% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* (9180) : Cet habitat représente 1,75% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Plantes :

L'Orchis homme-pendu (*Aceras anthropophorum*) : Cette plante de pleine lumière à mi-ombre sur substrats calcaires secs à frais, souvent talus, bords de route, pelouses calcicoles et lisières. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Bleuet des montagnes (*Centaurea montana*) : Plante rustique qui apprécie les sols secs et bien drainés, calcaires ou siliceux. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Lunaire vivace (*Lunaria rediviva*) : Cette plante apprécie les bois frais et humides, surtout en moyenne montagne. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Gagée jaune (*Gagea lutea*) : Ces habitats sont bois clairs et frais, lisières, pâturages. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Globulaire de Willkomm (*Globularia willkommii*) : Cette globulaire préfère les pelouses des sols calcaires et rocailleux. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Nivéole de printemps (*Leucojum vernum*) : La nivéole de printemps préfère les emplacements modérément humides à humides et les sols fertiles et argileux, idéalement enrichis en humus. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Lobaire pulmonaire (*Lobaria pulmonaria*) : Ce lichen croît dans les forêts humides, sur l'écorce de vieux feuillus tels que l'érable sycomore et le hêtre. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

L'Anémone pulsatille (*Pulsatilla vulgaris*) : Elle apprécie les sols calcaires, plutôt secs, sur les versants très ensoleillés. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Scabieuse colombaire des prés (*Scabiosa columbaria* subsp. *pratensis*) : plante herbacée vivace qui croît spontanément en milieux secs, dans les prés et les pelouses ou sur les rocailles. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

L'Orpin âcre (*Sedum sexangulare*) : Elle pousse sur des dalles calcaires de basse altitude. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.

Faune :

L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) : Cette espèce se reproduit dans les endroits plutôt incultes, à la végétation herbacée maigre et aux plantes ligneuses éparses, avec des zones de sol nu, et souvent en présence de cailloux, voire de rochers. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Présence sur site d'habitats favorables au développement de l'espèce. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.

L'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) : L'orvet préfère les habitats frais, mais on le trouve également dans des endroits très secs, tels que landes sèches ou éboulis rocheux. Espèce présente sur le site du projet. Il utilise le site pour effectuer son cycle biologique.

La Couleuvre lisse (*Coronella austriaca*) : Elle évolue généralement dans les milieux secs, chauds et ensoleillés. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Présence sur site d'habitats favorables au développement de l'espèce. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.

- Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) : Préfère les lieux secs et chauds, ensoleillés et rocailleux, exposés au sud. Espèce présente sur le site du projet. Il utilise le site pour effectuer son cycle biologique.
- La Vipère aspic (*Vipera aspis*) : Elle est commune dans les terrains accidentés et les milieux secs, tels que les coteaux rocheux embroussaillés ou les bois ouverts et leurs lisières, les murs de pierres sèche. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Présence sur site d'habitats favorables au développement de l'espèce. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.
- La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) : Elle s'installe fréquemment à proximité des habitations humaines, notamment dans les combles, les fissures de murs ou les interstices de bâtiments. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes et sur le site du projet. Elle utilise le site comme espace de transit et de chasse.

Le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*) : Ce Murin fréquente les milieux boisés et humides. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes. L'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

Le Murin de Brandt (*Myotis brandti*) : Il préfère les ripisylves, forêts marécageuses et zones humides mais on le retrouve également dans les forêts (feuillus ou mixtes). Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes. De plus, le Murin de Brandt à la capacité de dispersion de généralement 1 à 5 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

Le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) : On trouve les colonies sous des ponts ou dans des bâtiments, mais également dans des trous dans les arbres, toujours proches de l'eau voire dans des

souterrains, des grottes, caves et mines. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, **aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.** De plus, le Murin de Daubenton peut régulièrement se déplacer jusqu'à 15 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

Le Murin moustaches (*Myotis mystacinus*) : Il est présent en plaine et en montagne, il fréquente les milieux mixtes, boisements, prairies, boisements humides, zones humides. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, **aucun habitat favorable. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.** De plus, le Murin moustaches à la capacité de dispersion de 1 à 5 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

Le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) : Cette espèce se trouve dans les fissures profondes des souterrains. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, **aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.** L'espèce peut sans problème transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité, car l'espèce à la capacité de se déplacer sur parfois jusqu'à 15 km, surtout si les zones de chasse sont dispersées.

La Noctule commune (*Nyctalus noctula*) : Cette espèce utilise des cavités arboricoles pour former des colonies de reproduction, souvent en forêt ou en parc urbain. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes, dans lequel l'espèce transit et de chasse, mais pas au sein du site du projet.

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) : Espèce typiquement sylvestre, ses colonies préfèrent les arbres creux ou fissurés aux bâtiments. Elle se rencontre dans les forêts de feuillus et de résineux, dans les parcs, plus rarement en zone urbaine. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes, dans lequel l'espèce transit et de chasse, mais pas au sein du site du projet.

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) : Elle s'adapte bien à divers milieux de vie. Espèce anthropophile, on la trouve majoritairement dans les villages et villes, les jardins, les bois, les parcs, mais aussi dans les zones humides. Espèce présente sur le site du projet. Elle utilise le site comme espace de transit et de chasse.

L'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) : Il est plutôt forestier et gîte dans les cavités arboricoles, bien que fréquentant aussi les charpentes des bâtiments et les nichoirs. Cette espèce est citée dans la bibliographie. **Aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.** Le transit de cette espèce sur le site est peu probable, car la capacité de dispersion de l'espèce est le plus souvent entre 0,5 à 2 km autour du gîte.

L'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) : Il s'installe dans les combles chauds, les greniers et fissures des bâtiments. **Aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.** Cette espèce a été observée sur la friche Kleber, il est probable que l'espèce puisse transiter ou chasser à proximité du site d'étude. De plus, sa capacité de dispersion est souvent entre 1 à 5 km autour du gîte.

L'Azuré de l'Argyrognomon (*Lycaeides argyrognomon*) : Ce papillon fréquente les coteaux calcaires secs et buissonneux, non loin des lisières, mais aussi les chemins et les carrières en voie d'envahissement par

les ronces et les prunelliers. **Malgré la présence d'habitats favorables avec la présence de haies épineuses, cette espèce n'a pas été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Point-de-Hongrie (*Pyrgus armoricanus*) : Ce papillon colonisé de nombreux milieux ouverts allant des pelouses sèches aux prairies humides, mais aussi les allées forestières, et même les jardins sauvages. **Malgré la présence d'habitats favorables avec la présence de prairies, cette espèce n'a pas été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Les espèces suivantes font partie de la ZSC et ont été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes du projet :

- L'Orvet fragile ;
- Le Lézard des murailles ;
- La Sérotine commune ;
- La Pipistrelle commune.

Les espèces listées ci-dessus ne se déplacent pas à plus de 10 km, voir beaucoup moins pour certains groupes d'espèces. Les espèces présentes dans cette ZSC font partie d'autres populations que celles observées sur site. Le site n'est pas écologiquement connecté à ce réseau Natura 2000, car les espèces doivent traverser un obstacle majeur qui est la ville de Nancy afin accéder au site. En outre, ces facteurs sont identiques pour les chauves-souris, hormis pour le Grand Murin qui est le seul à pouvoir allier deux sites à plus de 15 km de distance.

1.5 ZPS Vallée de la Moselle (secteur Chatel-Tonnoy)

1.5.1 Présentation du site

Le site « Vallée de la Moselle » a été désigné en zone de protection spéciale par arrêté ministériel le 27 mai 2009.

Le site suit le tracé de la vallée alluviale de la Moselle. Au sud du site la vallée est large avec des pentes douces. C'est une cuesta appartenant au Bassin parisien, composée de marnes et de quelques couches de calcaires et grès. Plus en amont les côtes bordant la vallée à l'ouest sont plus abruptes.

Parmi les principales menaces : extension des gravières, opérations de protection des berges (enrochements), disparition des prairies au profit du maïs, intensification des prairies.

Vulnérabilité : Parmi les principales menaces : extension des gravières, opérations de protection des berges (enrochements), disparition des prairies au profit du maïs. Ces points ont été évoqués lors de l'élaboration du document d'objectifs sur ce site expérimental.

Vallée alluviale ayant gardé en grande partie son caractère naturel : ensemble de forêts alluviales, vastes prairies naturelles souvent humides, bras morts, dépressions inondées, rivière à dynamique hydraulique forte. C'est le plus grand ensemble à caractère naturel de la Moselle où sont conservés des milieux très diversifiés qui offrent une multitude d'habitats pour la faune et la flore.

1.5.2 Espèces ayant justifiés la désignation de la ZSC Vallée de la Moselle

Habitats :

- Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à *Corynephorus et Agrostis* (2330) : Cet habitat représente 0,38% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de *l'Hydrocharition* (3150) : Cet habitat représente 0% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (3260) : Cet habitat représente 8% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p. (3270) : Cet habitat représente 3% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Pelouses calcaires de sables xériques (6120) : Cet habitat représente 0,06% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (6210) : Ce sont des sites d'orchidées remarquables. Cet habitat représente 3% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) (6410) : Cet habitat représente 0,1% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin (6430) : Cet habitat représente 0,09% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) (6510) : Cet habitat représente 0,5% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (91E 0) : Cet habitat représente 1% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Végétation :

L'Aster maritime (*Actites hypoleucos*) : **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Micropyre délicat (*Micropyrum tenellum*) : Espèce pionnière des dalles et vires rocheuses, des pelouses xérothermophiles ouvertes, des carrières, arènes et sables d'origine variée. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Filagère jaunissante (*Filago lutescens* subsp. *lutescens*) : Se rencontre sur sols acides, pelouses et ourlets. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Pigamon des prés (*Thalictrum minus*subsp. *pratense*) : Prairies boisées, bords de routes et talus situés le long des voies ferrées. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

L'Orchis brûlé (*Neotinea ustulata*) : C'est une plante de pleine lumière, assez indifférente quant au substrat, des pelouses, alpages, bords des marais. **Aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Séséli des marais (*Selinum carvifolia*) : Espèce de milieux humides. **Aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Botryche lunaire (*Botrychium lunaria*) : On le retrouve dans les prés de fétuque et dans les clairières des forêts de pins tordus. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

L'Élatine à six étamines (*Elatine hexandra*) : Cette petite plante prostrée pousse dans des zones exondées des rivières et des lacs. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Potamot noueux (*Potamogeton nodosus*) : plante aquatiques, répandue dans des plans d'eau comme les étangs, les lacs, les fossés et les cours d'eau. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Prêle d'hiver (*Equisetum hyemale*) : elle préfère pousser en touffes denses dans les endroits ensoleillés et humides, graveleux ou sableux ou un peu marécageux. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Micropyre délicat (*Micropyrum tenellum*) : Espèce pionnière des dalles et vires rocheuses, des pelouses xérothermophiles ouvertes, des carrières, arènes et sables d'origine variée. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Gagée des prés (*Gagea pratensis*) : Habituellement inféodée aux pelouses sèches parfois rocailleuses, aux friches, aux bords de chemins et pieds des haies ainsi qu'aux bois clairs, sur sols plutôt calcaires. **Aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Faune :

La Rémiz penduline (*Remiz pendulinus*) : L'habitat de la Rémiz Penduline est constitué de dépressions humides à végétation luxuriante. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Petit Gravelot (*Charadrius dubius*) : Le Petit Gravelot est un limicole, c'est à dire un habitant des zones humides (marais, bords de lacs, prairies inondées). **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) : Il fréquente essentiellement les cours d'eau rapides et froids, bien oxygénés avec des remous et des cascades. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*) : Il occupe un ancien nid de corvidé, principalement dans les arbres, mais aussi sur les pylônes électriques. **Aucun habitat favorable à la reproduction sur le site du projet. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

L'Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*) : Habite des milieux à végétation buissonneuse, parsemés de trouées avec présence d'arbres dominant les buissons, souvent à proximité de l'eau. **Malgré la présence d'habitats potentiellement favorables, cette espèce n'a pas été observée sur site.**

Le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*) : Préfère les forêts clairsemées ou les paysages ouverts parsemés d'arbres. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

L'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) : Inféodée à l'eau, elle évite les zones boisées et les zones densément bâties comme les grandes villes et affectionne les bords de cours d'eau, de lac ou de mer. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Huppe fasciée (*Upupa epops*) : Affectionne les terrains meubles aux herbes rases, les bocages, les prairies, les cultures et les zones ouvertes partiellement boisées. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*) : Elle utilise originellement les falaises sablonneuses ou argileuses des rivières pour nicher. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Grenouille rousse (*Rana temporaria*) : Les milieux qu'elle affectionne sont assez variés : mares, fossés, étangs, bras morts, flaques et ornières, marais et tourbières, sources et ruisseaux, les zones peu profondes des milieux stagnants à pente douce étant privilégiées. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

Le Lézard des souches (*Lacerta agilis*) : Les habitats préférés du lézard agile sont les lieux secs et les friches. Malgré la présence d'habitats potentiellement favorables et la présence d'autres espèces de reptiles, cette espèce n'a pas été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) : Préfère les lieux secs et chauds, ensoleillés et rocailleux, exposés au sud. Espèce présente sur le site du projet. Il utilise le site pour effectuer tout son cycle biologique.

La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) : Elle évolue généralement dans les milieux secs, chauds et ensoleillés. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Présence sur site d'habitats favorables au développement de l'espèce. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.

La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) : Elle s'installe fréquemment à proximité des habitations humaines, notamment dans les combles, les fissures de murs ou les interstices de bâtiments. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes et sur le site du projet. Elle utilise le site comme espace de transit et de chasse.

Le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) : On trouve les colonies sous des ponts ou dans des bâtiments, mais également dans des trous dans les arbres, toujours proches de l'eau voire dans des souterrains, des grottes, caves et mines. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes. De plus, le Murin de Daubenton peut régulièrement se déplacer jusqu'à 15 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

La Noctule commune (*Nyctalus noctula*) : Cette espèce utilise des cavités arboricoles pour former des colonies de reproduction, souvent en forêt ou en parc urbain. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes, dans lequel l'espèce transit et de chasse, mais pas au sein du site du projet.

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) : Espèce typiquement sylvestre, ses colonies préfèrent les arbres creux ou fissurés aux bâtiments. Elle se rencontre dans les forêts de feuillus et de résineux, dans les parcs, plus rarement en zone urbaine. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes, dans lequel l'espèce transit et de chasse, mais pas au sein du site du projet.

Le Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) : Il est présent en plaine et en montagne, il fréquente les milieux mixtes, boisements, prairies, boisements humides, zones humides. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, aucun habitat favorable. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes. De plus, le Murin moustaches à la capacité de dispersion de 1 à 5 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) : Elle s'adapte bien à divers milieux de vie. Espèce anthropophile, on la trouve majoritairement dans les villages et villes, les jardins, les bois, les parcs, mais aussi dans les zones humides. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes et sur le site du projet. Elle utilise le site comme espace de transit et de chasse.

La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) : Elle s'installe généralement dans les massifs forestiers feuillus, parfois dans les résineux. Espèce présente sur le site du projet. Cette espèce utilise le site come espace de chasse.

Les espèces suivantes font partie de la ZSC et ont été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes du projet :

- Le Lézard des murailles ;
- La Sérotine commune ;
- La Pipistrelle commune.
- La Noctule commune.

Les espèces listées ci-dessus ne se déplacent à plus de 10 km, voir beaucoup moins pour certains groupes d'espèces. Les espèces présentes dans cette ZSC font partie d'autres populations que celles observées sur site. Le site n'est pas écologiquement connecté à ce réseau Natura 2000, car les espèces doivent traverser un obstacle majeur qui est la ville de Nancy afin accéder au site. En outre, ces facteurs sont identiques pour les chauve-souris, hormis pour le un Grand Murin qui est le seul à pouvoir allier deux sites à plus de 15 km de distance.

1.6 ZSC Vallée du Madon (secteur Haroué / Pont-Saint-Vincent), du Brenon et carrières de Xeuilley

1.6.1 Présentation du site

Le site « Vallée du Madon, du Brenon et carrières de Xeuilley » a été désigné en zone spéciale de conservation par arrêté ministériel le 27 mai 2009.

Situé sur le plateau lorrain, le pays du Saintois abrite la vallée du Madon et Brénon, ainsi que la butte témoin de Sion-Vaudémont.

Le site présente un socle constitué de marnes et recouvert d'alluvions déposées par les rivières. Les carrières de Xeuilley sont constituées de calcaire. Le relief est pratiquement nul.

Vulnérabilité : Milieu sensible à toute modification des pratiques agricoles, notamment au retournement des prairies dans un objectif de mise en culture

Vallée humide où coule une rivière et son affluent, bordés par des prairies de fauche et des cultures, non loin des carrières de Xeuilley constituées d'habitats artificiels mais diversifiés : mares, dalles, pelouses pionnières sur rochers. Une Libellule, la Cordulie à corps fin, est présente sur les tronçons de rivières à courant lent aux rives broussailleuses. Les mares et les milieux pionniers des carrières sont des lieux de reproduction pour le Crapaud sonneur, le Triton crêté, le Pélodyte ponctué, la Rainette verte et le Crapaud calamite. Les milieux découverts et ensoleillés des carrières sont le refuge de la Coronelle lisse, une couleuvre en régression.

Ces milieux diversifiés constituent des zones de chasse pour de nombreuses espèces de chiroptères dont quatre sont inscrites à l'annexe II et sont présentes en reproduction à proximité immédiate du site Natura 2000.

Gestion : Afin de préserver les populations d'espèces remarquables, comme le Castor, la Cordulie à corps fin (une Libellule), il conviendrait de maintenir les bordures boisées, de ne pas recalibrer trop sévèrement le lit de la rivière et de surveiller les rejets.

Pour les Amphibiens comme le Crapaud sonneur, la Rainette verte et le Triton crêté, il serait nécessaire de préserver les mares ou mardelles, de surveiller les décharges sauvages et d'éviter les gros travaux de débardage de bois pendant les périodes de reproduction de ces espèces.

Enfin, les activités traditionnelles d'exploitation des prairies pourraient éventuellement être encouragées par des aides contractuelles du type mesures - agro - environnementales.

1.6.2 Habitats et espèces ayant justifiés la désignation de la Vallée du Madon, du Brenon et carrières de Xeuilley

Habitats :

- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (3260) : Cet habitat représente 8% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p. (3270) : Cet habitat représente 3% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (6210) : Ce sont des sites d'orchidées remarquables. Cet habitat représente 3% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) (6510) : Cet habitat représente 0,5% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**
- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (91E 0) : Cet habitat représente 1% de la ZSC et **n'est pas représenté sur le site d'étude.**

Faune :

- Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) : Le martin-pêcheur est une espèce caractéristique et emblématique des milieux aquatiques. On le rencontre au bord des eaux calmes et peu profondes, plutôt en des lieux abrités du vent et avec un minimum d'éléments naturels (ripisylve, méandres, bras morts, talus) et une eau claire et bien oxygénée. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) : Le crapaud calamite affectionne les terrains sableux, les dunes à faible végétation, les sablières et les bords d'étangs ; il vit aussi dans l'eau peu profonde où il séjourne plusieurs jours de suite parmi les plantes aquatiques. **Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes de NEOMYS mais pas au sein du site du projet. Cette espèce se reproduit hors secteur de l'étude naturaliste.**
- La Rainette verte (*Hyla arborea*) : Elle fréquente les biotopes riches en végétation : lisière de forêts, arbrissaux, ronciers, prairies humides, bordures de marais ou d'étangs, la végétation bordant une

simple mare peut lui convenir. **Aucun habitat favorable à la reproduction. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes**

Le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) : Il niche principalement dans les falaises, mais il se contente parfois de petites barres rocheuses, de simples éboulis voire d'un bloc rocheux isolé dans une pente boisée. **Aucun habitat de reproduction favorable. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

La Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) : Espèce typique des milieux semi-ouverts, et se retrouve dans des paysages variés. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes et sur le site du projet. Cette espèce se reproduit et chasse dans les haies et espace ouverts du site. Plusieurs individus ont été observés.

Le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) : On trouve les colonies sous des ponts ou dans des bâtiments, mais également dans des trous dans les arbres, toujours proches de l'eau voire dans des souterrains, des grottes, caves et mines. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, **aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.** De plus, le Murin de Daubenton peut régulièrement se déplacer jusqu'à 15 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

La Noctule commune (*Nyctalus noctula*) : Cette espèce utilise des cavités arboricoles pour former des colonies de reproduction, souvent en forêt ou en parc urbain. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes, dans lequel l'espèce transit et de chasse, mais pas au sein du site du projet.

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) : Espèce typiquement sylvestre, ses colonies préfèrent les arbres creux ou fissurés aux bâtiments. Elle se rencontre dans les forêts de feuillus et de résineux, dans les parcs, plus rarement en zone urbaine. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes, dans lequel l'espèce transit et de chasse, mais pas au sein du site du projet.

Le Murin moustaches (*Myotis mystacinus*) : Il est présent en plaine et en montagne, il fréquente les milieux mixtes, boisements, prairies, boisements humides, zones humides. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, **aucun habitat favorable. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.** De plus, le Murin moustaches à la capacité de dispersion de 1 à 5 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) : Elle s'adapte bien à divers milieux de vie. Espèce anthropophile, on la trouve majoritairement dans les villages et villes, les jardins, les bois, les parcs, mais aussi dans les zones humides. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes et sur le site du projet. Elle utilise le site comme espace de transit et de chasse.

La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) : Elle s'installe fréquemment à proximité des habitations humaines, notamment dans les combles, les fissures de murs ou les interstices de bâtiments. Espèce présente dans l'aire d'étude des investigations naturalistes et sur le site du projet. Elle utilise le site comme espace de transit et de chasse.

La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) : Elle s'installe généralement dans les massifs forestiers feuillus, parfois dans les résineux. Espèce présente sur le site du projet. Cette espèce utilise le site come espace de chasse.

Le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) : Cette espèce se trouve dans les fissures profondes des souterrains. Cette espèce est citée dans la bibliographie. Toutefois, aucun habitat favorable. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes. De plus, le Murin de Natterer à la capacité de dispersion de 2 à 6 km autour du gîte et donc l'espèce peut transiter sur site entre deux réservoirs de biodiversité.

Le Chat forestier (*Felis silvestris*) : Son habitat idéal présente une mosaïque de vastes massifs forestiers en continuités, bordés de prairies naturelles. Aucun habitat favorable pour la reproduction sur site. Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.

Le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) : On peut le rencontrer en des lieux très variés : bord des mares ou des ruisselets, dans les champs, les prairies humides, les buissons, les vignes, sur les chemins longeant les rivières, dans les ruines, au pied des vieux murs de pierre et parmi les feuilles. Malgré la présente d'habitats favorables à sa présence. Cette espèce n'a pas été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.

Les espèces suivantes font partie de la ZSC et ont été observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes du projet :

- La Sérotine commune ;
- La Pipistrelle commune ;
- Le Crapaud calamite ;
- La Pie grièche écorcheur.

Les espèces listées ci-dessus ne se déplacent à plus de 10 km, voir beaucoup moins pour certains groupes d'espèces. Les espèces présentes dans cette ZSC font partie d'autres populations que celles observées sur site. Le site n'est pas écologiquement connecté à ce réseau Natura 2000, car les espèces doivent traverser un obstacle majeur qui est la ville de Nancy afin accéder au site, exemple : le crapaud calamite. Pour la Pie grièche écorcheur celle-ci ne provient pas de la zone Natura 2000, car elle trop éloigner pour allier le secteur de reproduction et de chasse. En outre, ces facteurs sont identiques pour les chauve-souris, hormis pour le un Grand Murin qui est le seul à pouvoir allier deux sites à plus de 15 km de distance.

1.7 Conclusion

Les espèces observées dans l'aire d'étude — principalement des chauves-souris communes (Sérotine, Pipistrelle, Noctule), quelques amphibiens et reptiles (Crapaud calamite, Orvet fragile, Lézard des murailles) ainsi que la Pie-grièche écorcheur — sont également présentes dans plusieurs sites Natura 2000 voisins (différentes ZSC et la ZPS de la Vallée de la Moselle).

Toutefois, ces populations n'appartiennent pas aux mêmes noyaux écologiques :

- La plupart de ces espèces ont des capacités de déplacement inférieures à 10 km ;
- Le site d'étude est séparé des zones Natura 2000 par un obstacle majeur : la ville de Nancy, rendant toute connexion écologique impossible pour ces espèces (ex. crapaud calamite, Pie-grièche écorcheur).

Seule exception : le Grand Murin, une chauve-souris capable de relier des sites distants de plus de 15 km.

Enfin, pour la ZSC Plateau de Malzéville, aucune espèce concernée n'a été observée dans l'aire d'étude.

En conclusion, le site n'est écologiquement connecté à aucun des réseaux Natura 2000 voisins, en raison de la distance et de la barrière urbaine nancéienne.

Tableau 30 : Enjeux et objectifs de développement durable des sites Natura 2000 à proximité pour les habitats de l'annexe II de la directive Habitats

THÈMES	ENJEUX	CONFORMITÉ DU PROJET
Tous les milieux	Conserver le niveau de naturalité et de biodiversité en limitant les intrants, les terrassements et en adaptant la taille des lisières et les périodes d'intervention ; Maîtriser les espèces invasives (élimination ou limitation) ; Sensibiliser les usagers aux enjeux de préservation du milieu naturel et à la gestion durable en mettant en place des aménagements visant à informer les usagers pour limiter leur impact ; intégrer les activités liées aux loisirs en milieu naturel à un projet de territoire ; favoriser la quiétude des espèces : o en identifiant les zones de nidification ; o en préservant les zones de gîtes à chiroptères ; o en informant les gestionnaires sur la présence des zones de reproduction et sur la biologie des espèces.	Le projet permettra de gérer les espèces invasives, le chantier sera adapté au calendrier biologique des espèces.
Milieux forestiers	Maintenir la biodiversité naturelle des habitats forestiers : o en améliorant leur structure et réalisant des travaux de nettoiement ; o en augmentant les proportions de bois matures, sénescents et morts ; o en préservant les fûtaies par parquets ou fûtaies jardinées par bouquets ; o en préservant les zones humides ; o en tenant compte des espèces d'intérêt communautaire ; o en restaurant les mosaïques d'habitats hygroacidiphiles ; o en sensibilisant les usagers. Favoriser la biodiversité à travers la gestion des milieux forestiers : o en conservant des vieux peuplements favorables aux oiseaux cavernicoles ; o en maintenant des arbres de grandes valeurs écologiques (cavités, bois mort) ; o en maintenant des zones ouvertes en forêt (trouées, zones herbeuses) ; o en préservant la fonctionnalité des lisières ; o en prenant en compte les habitats forestiers humides ; o en protégeant l'intégrité foncière du massif forestier ; o en préservant les essences locales dans leur habitat naturel.	Le projet n'est pas concerné par des habitats forestiers.
Milieux ouverts	Favoriser la biodiversité des milieux ouverts agricoles ou non : o en privilégiant les pratiques agricoles respectueuse de l'environnement ;	Les habitats seront remaniés, mais aucun n'est d'intérêt communautaire. Aucun produit phytosanitaire ne sera employé. Un espace de fourrés sera préservé dans le cadre du projet. Les tontes seront réalisées tardivement et de manière

	o en maintenant les espaces de pâturages et de fauches ; o en favorisant les populations d'insectes (en limitant les intrants chimiques). Mise en place de MAEt et MAEc (absence et réduction de la fertilisation, retard de fauche, mise en défens, remises en herbe)	différenciée et des hibernaculums favorables aux reptiles seront mis en œuvre dans les espaces préservés.
Milieux humides	Favoriser la biodiversité à travers la gestion des milieux humides : o en favorisant l'accueil de l'avifaune au niveau des cours d'eau et des étangs ; o en limitant localement l'enlèvement des embâcles ; o en favorisant une gestion différenciée des ripisylves ; o en limitant le drainage. Préserver les mares ou mardelles ; Surveiller les décharges sauvages ; Éviter les gros travaux de débardage de bois pendant les périodes de reproduction de ces espèces d'amphibiens.	Le projet prévoit la conservation des secteurs humides.
Naturalité et biodiversité des habitats forestier	Préserver l'intégrité du foncier forestier actuel (surface, non fragmentation), notamment pour l'habitat forestier.	Le projet n'est pas concerné par des habitats forestiers.
Naturalité et biodiversité des habitats cavernicoles	Préservation des sites hébergeant des chauves-souris en permettant un espace de quiétude (fermeture éventuelle de zones d'hivernage)	Le projet n'est pas concerné par des habitats cavernicoles. De plus, aucun arbre favorable n'a été observé, qu'ils soient occupés ou non dans l'aire d'étude naturaliste. Aucun gîte n'a été observé sur le site concerné par le projet.
Naturalité et biodiversité des habitats ouverts	o garantir la préservation ou encourager la reconquête d'ensembles prairiaux suffisamment vastes et interconnectés; o favoriser une gestion extensive des prairies et des pelouses sèches ; o préserver la station de Sabot de Vénus et faire un suivi de son évolution ; o assurer de manière pérenne la protection et la conservation des sites les plus remarquables ; o maintenir ou restaurer dans la mesure du possible, la mosaïque d'habitats : forets, prairies, cours d'eau, roselières et marécages, avec une attention particulière pour les zones palustres (roselières, mégaphorbiaies) et les milieux prairiaux.	Les habitats seront remaniés, mais aucun n'est d'intérêt communautaire. Les zones humides ne seront pas impactées et seront améliorées.
Naturalité et biodiversité des habitats aquatiques	o accroître dans le respect des exigences socio- économiques et de sécurité, la diversité du milieu physique des cours d'eau et de leur ripisylve ; o préserver les populations d'espèces remarquables ; o améliorer la qualité physico-chimique des eaux d'écoulement superficielles et souterraines ; o assurer la conservation des milieux d'eau stagnante ; o mise en place de travaux de lutte contre la Renouée du Japon.	Les zones humides ne seront pas impactées et seront améliorées.

Le tableau ci-dessus récapitule tous les enjeux et objectifs des DOCOB des sites Natura 2000 précédemment cités.

Au vu de la nature du projet, des mesures mises en œuvre, de sa localisation et de ses connexions écologiques avec l'extérieur, on peut conclure à l'absence d'impact négatifs (direct ou indirect, temporaire ou permanent) sur les sites Natura 2000 concernés.

F. IDENTIFICATION DES IMPACTS ET PROPOSITION DES MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER

1. Définition des impacts

L'identification des impacts revient à lister les effets probables du projet, qu'ils soient positifs ou négatifs, sur l'environnement (milieu physique, milieu naturel, milieu humain). On définit plusieurs types d'impacts plus ou moins importants :

- les impacts directs sont les conséquences immédiates de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement dans l'espace et dans le temps sur les milieux (déboisement, déconstructions, plantations, etc.) ainsi que de l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (les pistes d'accès, base vie) ;
- les impacts indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner les territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des impacts directs (eutrophisation des eaux, effets en chaîne, émission de poussières etc.) ;
- les impacts permanents sont les impacts liés à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux mais irréversibles ;
- les impacts temporaires sont liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles ;
- les impacts résiduels sont les effets persistants à l'issue de l'application des mesures d'évitement et de réduction des impacts expliqués ci-dessus. Si les impacts résiduels sont trop importants, les mesures de compensation deviennent nécessaires.

2. Définition des mesures

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts d'un projet sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques environnementales, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique de manière proportionnée aux enjeux identifiés :

- « éviter » constitue toujours une meilleure option (si elle est envisageable) que « réduire » ou « compenser » ;
- « réduire » intervient seulement dans un second temps, quand les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles. En dernier lieu, et si la réduction n'a pas permis d'obtenir des impacts résiduels suffisamment faibles, il s'agit d'évaluer la façon dont le maître d'ouvrage a choisi d'en assurer la compensation ;
- « compenser » doit permettre de rétablir l'état initial, être techniquement et financièrement faisables et efficaces. S'il n'est pas non plus possible de compenser les effets négatifs engendrés par le projet, le maître d'ouvrage doit impérativement justifier de cette impossibilité.

3. Justification de la présentation utilisée pour la suite du rapport

L'évaluation des impacts et les propositions des mesures couplées à l'estimation de leurs coûts, sont détaillées à l'aide de tableaux. Cette approche a été privilégiée pour faciliter la lecture du dossier par des tiers quand ils souhaiteront identifier les mesures qui concernent le projet et le plan.

Chaque tableau rappelle, par thématique, le niveau de l'enjeu attribué dans l'état initial : faible, moyen, élevé ou nul.

Dans ces tableaux, chaque impact fait l'objet d'une description et d'une justification. Les phases chantier et exploitation sont traitées distinctement. Les incidences du projet sont **évaluées** à l'aide de cases à cocher : par exemple, **un impact direct, permanent, négatif faible** sera caractérisé comme suit :

- ☒ Direct ☐ Indirect
- ☐ Temporaire ☒ Permanent
- ☒ Négatif ☐ Positif
- ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
- ☐ Nul

En cas d'absence d'impact, seule la case « Nul » est cochée.

Les mesures ERC sont ensuite décrites en suivant la **séquence éviter, réduire et compenser - ERC**. Là aussi, les phases chantier et exploitation sont traitées distinctement. Ces mesures sont numérotées afin de faciliter les échanges sur celles-ci et leur mise en application dans le futur (**ME, MR, MC**).

Enfin, l'analyse des **impacts résiduels** est réalisée, pour établir si les mesures ERC proposées sont suffisantes pour que les impacts soient négligeables. Pour visualiser rapidement le niveau de l'impact résiduel, des symboles sont utilisés :

Impacts nuls ou positifs	Impacts négatifs faibles	Impacts négatifs moyens	Impacts négatifs élevés

La colonne « **Mesures** » décline les mesures ERC en suivant la **séquence éviter, réduire et compenser**. L'analyse des **impacts résiduels** est aussi présentée pour établir si les mesures d'évitement et de réduction proposées sont suffisantes pour que les impacts soient négligeables.

3.1 Climat (enjeu élevé)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

Le projet génère des émissions de gaz à effet de serre à la fois en phase de construction et en phase d'exploitation. La phase travaux représente environ 45 000 tCO2e, principalement liées à la construction des bâtiments, aux terrassements et au changement d'usage des sols.

Sur 50 ans, les émissions totales sont estimées à environ 217 ktCO2e.

Le projet engendre une augmentation des activités anthropiques sur le territoire étudié, il est cohérent que les émissions de GES à cette échelle en soient augmentées. Toutefois, cette augmentation n'a qu'un impact très marginal.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ Mesures d'évitement

(ME1) Bonnes pratiques de chantier : Les bennes à déchets seront protégées des intempéries pour éviter la dégradation physique des déchets et l'envol des matériaux contenus (filets, bâches ...). Les camions seront bâchés. Interdiction de brûler des déchets sur le chantier.

☒ Mesures de réduction

(MR1) Limitation des rejets de GES par les entreprises : Les entreprises veilleront à limiter les GES notamment par les dispositions suivantes :

- le débit des gaz d'échappement à la source restera faible ;
- les véhicules respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques ;
- la vitesse des engins sera limitée.

Analyse des impacts résiduels

Les impacts du projet en phase travaux sur le climat seront négligeables à l'échelle du territoire.

COÛT

Pas de coût spécifique

IMPACT RESIDUEL

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact :

En phase d'exploitation, les émissions annuelles s'élèvent à environ 3 400 tCO2e. Le principal poste est de loin celui des mobilités induites, qui représente plus de 80 % des émissions, suivi par les consommations énergétiques (chauffage, refroidissement et électricité). Les autres postes (eau, déchets) restent marginaux.

Le projet va imperméabiliser des surfaces (même si cette imperméabilisation sera limitée car l'opération s'insère sur des friches où des bâtiments abandonnés et des voiries sont préexistants). Actuellement, le site est très peu arboré.

Le projet engendre une augmentation des activités anthropiques sur le territoire étudié, il est cohérent que les émissions de GES à cette échelle en soient augmentées. Toutefois, cette augmentation n'a qu'un impact très marginal.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☒ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☐ Négatif ☒ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ Mesures d'évitement

☒ Mesures de réduction

(MR2) Création d'aménagements paysagers et végétalisation : Les aménagements paysagers et la végétalisation des espaces publics et des parcelles privées vont permettre de produire de l'oxygène, de séquestrer du CO2 (et autres substances) et de contribuer à la lutte contre les îlots de chaleur.

(MR3) Respect des normes de construction (Réglementation thermique ou réglementation Environnementale). Des labels pourraient être imposés dans les fiches de lots.

Analyse des impacts résiduels

Les impacts du projet en phase exploitation sur le climat seront négligeables à l'échelle du territoire.

COÛT

Inclus dans le coût du projet global

IMPACT RESIDUEL

<table>
<tr><th colspan="4">3.2 Topographie (enjeu faible)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Le site est une plaine mais présente une différence d'altitude de 10 mètres entre son point le plus bas et le plus haut. La phase travaux aura pour conséquences :
• l'altération de la couche superficielle du sol du fait des opérations de création des voiries et des nouveaux réseaux dans un premier temps, puis des bâtiments lors de l'aménagement des lots dans un deuxième temps ;
• le tassement des sols au droit des locaux techniques sur le site, lors de la circulation des véhicules de chantier.
En dehors des opérations précitées, le projet ne modifiera pas la topographie du site.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☒ Direct ☐ Indirect
☒ Temporaire ☒ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>☐ Mesures d'évitement
Aucune mesure d'évitement n'est possible car le projet nécessite des terrassements.
☒ Mesures de réduction
(MR4) Mesures relatives aux terrassements, déblais/remblais :
• le démarrage du chantier devra préférentiellement être réalisé dans une période où les terrains sont porteurs (printemps/été/début de l'automne) pour éviter d'accentuer le tassement et la création d'ornières ;
• les terrassements seront limités au maximum. Dans la mesure du possible les matériaux terrassés seront réutilisés sur site pour le comblement des tranchées. Les déblais seront évacués dans les filières de réutilisation locales ;
• les matériaux issus de ces opérations seront stockés dans des zones prédéfinies afin d'éviter le ruissellement ou la diffusion dans les milieux environnants ;
• la circulation des engins sera privilégiée sur les chemins dédiés afin de réduite les zones de tassement. Aucun remblaiement aléatoire ne sera réalisé.
Analyse des impacts résiduels
Les mesures proposées et intrinsèques au projet permettront de supprimer les effets négatifs sur la topographie qui sont liés à la phase travaux. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.</td><td>COÛT
Pas de coût spécifique
IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Le projet n'aura pas d'impact sur la topographie en phase d'exploitation car toutes les modifications auront été apportées en phase travaux.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☐ Indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>Les impacts étant nuls, aucune mesure ERC ne s'avère nécessaire.</td><td>COÛT
Pas de cout spécifique
IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
</table>

3.3 Géologie/pédologie (enjeu faible)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

Les modifications de la géologie concerneront les opérations de création des voiries et des nouveaux réseaux dans un premier temps, puis des bâtiments lors de l'aménagement des lots dans un deuxième temps. Ces impacts rejoignent ceux décrits dans le tableau précédent. Le site du projet est actuellement en partie artificialisé et minéral, aussi les impacts seront faibles.

Durant le chantier, d'éventuelles pollutions accidentelles peuvent survenir (fuites d'hydrocarbures au niveau des engins (risque accidentel de faible intensité), déversements fortuits de produits polluants). Ces produits s'infiltrent dans les sols et induire une pollution.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ Mesures d'évitement

(ME2) Stockage des matières dangereuses : Toutes les matières dangereuses (hydrocarbures, huiles de vidange, …) seront stockées dans un local fermé à clef, sur rétention étanche. Les dépôts intempestifs et les rejets directs seront interdits.

☒ Mesures de réduction

(MR5) Terrassement avec peu d'extraction : L'utilisation d'une technique de terrassement/fondation avec **peu d'extraction de sol** réduit les risques de modifier la pédologie et la géologie locale.

(MR6) Limiter le décapage des sols, décompactage : Limiter le terrassement, le décapage et la compaction du sol, ainsi que sa pollution. Les mouvements de terre devront être limités au maximum et la topographie actuelle devra être conservée. Maximiser les surfaces de sols non terrassées/circulées. Si besoin, en fin de chantier, envisager une session de **décompactage des sols** pour leur redonner leur consistance initiale. Cette mesure vise également à la préservation de la flore, des capacités d'infiltration des sols et donc évite que les particules de sols ne soient emportées vers les eaux superficielles et les zones humides. Elle est aussi favorable à la pédofaune.

(MR7) Gestion des accidents par déversement : Les engins devront être en bon état de fonctionnement. Les circuits hydrauliques et les joints des matériels de chantier seront vérifiés pour éviter toute fuite. Les installations temporaires relatives à l'entretien et au stockage des engins seront étanches. Les camions et le matériel seront lavés hors du site dans des infrastructures spécifiques, dans des fosses prévues à cet effet et vidangées périodiquement selon les règles de l'art. Outre les mesures prévues pour éviter les fuites, en cas de déversement accidentel de polluants, les terres souillées seront enlevées immédiatement et transportées dans des installations de stockage de déchets spécialisées. Les équipes de chantier devront également être équipées d'absorbant pour hydrocarbures, afin de gérer les fuites de moindre quantité.

Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées permettront de supprimer les effets négatifs sur la géologie en phase travaux. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

COÛT

Mesure d'évitement ME2 : Stockage des matières dangereuses dans un local fermé à clef, sur rétention étanche. Module de chantier environ 7 000 € HT en moyenne.

Mesure de réduction MR7 : En cas d'accident, les mesures élémentaires de prévention de la santé des travailleurs sont, a minima :

- balisage des zones de traitement <500 €HT /zone
- respect des règles d'hygiène (interdiction de manger, boire et fumer dans la zone de chantier, nettoyage des mains et retrait des vêtements de travail en fin de journée, …) ; <500 €HT
- rédaction, diffusion et affichage des procédures et consignes diverses ; <50 €HT
- mesures de protections collectives (contrôle des émissions de poussières, bâchage des bennes, balayage des voiries, …) <500 €HT /semaine
- port d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés (gants, maques filtrants, …) ; 50 €HT / personnes
- rabattement des poussières via l'arrosage des pistes et voiries sur et au voisinage du site ; 1 000 €HT /semaine
- assurer une traçabilité des matériaux en cours de chantier - suivi par un technicien spécialisé (650-700 €HT/jour).

IMPACT RESIDUEL

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact :

Les impacts sur la géologie sont liés à la phase travaux. En phase exploitation, seuls des impacts ponctuels liés à des accidents dans le fonctionnement normal du futur quartier sont possibles (pollution par déversement, etc)

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ Mesures d'évitement :

La mesure **(ME2)** déjà présentée reste valable en phase exploitation.

(ME3) Proscription des produits phytosanitaires : L'utilisation de produits phytosanitaires sera interdite pour l'entretien de la végétation. Cette mesure évite également la pollution des eaux de ruissellement, et les impacts sur la faune et la flore.

☒ Mesures de réduction

(MR7) Les opérations d'entretien sont encadrées par des procédures précises qui incluent la prévention de déversements accidentels – **cf. mesure proposée en phase chantier**

COÛT

Mesure d'évitement :

Cf phase chantier

Mesure de réduction :

Cf phase chantier

IMPACT RESIDUEL

3.4 Eaux souterraines (enjeu élevé)

<table>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Durant le chantier, d'éventuelles pollutions accidentelles peuvent survenir (fuites d'hydrocarbures au niveau des engins (risque accidentel de faible intensité), déversements fortuits de produits polluants). Ces produits s'infiltrent dans les sols et peuvent migrer vers les eaux souterraines. Au vu de la bibliographie, les eaux souterraines sont peu profondes (environ 2m d'après la bibliographie) sur le secteur de la Plaine. Toutefois, le risque que ce type d'accident se produise très faible. Aucun usage de la nappe est envisagé.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☒ Indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>☒ Mesures d'évitement
(ME2) Stockage des matières dangereuses
☒ Mesures de réduction
(MR7) Gestion des accidents par déversement
Analyse des impacts résiduels
Les mesures proposées permettront de supprimer les effets du projet sur la ressource en eau en phase de travaux. Des mesures de compensation ne seront pas nécessaires.</td><td>COÛT
Mesure d'évitement : cf coût ME2 tableau précédent
Mesure de réduction : cf MR7 tableau précédent

IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
L'impact du projet sur les eaux souterraines est limité à des pollutions accidentelles liées aux déversements possibles dus à des vidanges/accidents sur voiries, donc liés aux hydrocarbures et à l'infiltration des eaux pluviales dont le risque est faible. Au vu de la destination de la zone (loisirs et sport), aucune activité polluante n'est prévue. Aucun usage de la nappe ne sera réalisé.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☒ Indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>☒ Mesures d'évitement
(ME2) Stockage des matières dangereuses
(ME3) Proscription des produits phytosanitaires
☒ Mesures de réduction
(MR7) Gestion des accidents par déversement
Analyse des impacts résiduels
Les mesures proposées permettront de supprimer les effets du projet sur la ressource en eau en phase d'exploitation. Des mesures de compensation ne seront pas nécessaires.</td><td>COÛT
Mesure d'évitement : Cf ME2 tableau précédent
Mesure de réduction : cf MR7 tableau précédent

IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
</table>

3.5 Eaux superficielles (enjeu moyen)

<table>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l'impact :

Le site est tout proche du ruisseau du Grémillon, toutefois celui-ci est enterré au voisinage du projet. Le projet ne présente pas de lien direct avec les eaux superficielles. L'impact du projet sur les eaux superficielles en phase travaux est donc limité à des pollutions accidentelles dont le risque est très faible en cas de fort ruissèlement.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul</td><td>☒ Mesures d'évitement

Les mesures (ME2) et (ME3) déjà présentées pour les eaux souterraines et les sous-sols restent valables.

☒ Mesures de réduction

(MR6) Limitation des terrassements, du décapage et de la compaction du sol.

(MR7) Gestion des accidents par déversement

Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées permettront de rendre négligeables les effets du projet et aucune mesure de compensation ne sera nécessaire</td><td>COÛT

Mesure d'évitement : Cf ME2/ME3 tableau précédent

Mesure de réduction : cf MR7 tableau précédent

IMPACT RESIDUEL

 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :

Au vu de la destination de la zone (loisirs et sport), aucune activité polluante n'est prévue sur le projet. L'impact du projet sur les eaux superficielles est limité à des pollutions accidentelles liées aux déversements possibles dus à des vidanges/accidents sur voiries.

Le projet va imperméabiliser des surfaces ce qui aura pour effet d'augmenter le ruissèlement des eaux pluviales.

La gestion des lots sera de la responsabilité des futurs acquéreurs. Chaque lot devra également respecter la doctrine régionale.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul</td><td>☒ Mesures d'évitement

La mesure (ME2) déjà présentée reste valable en phase exploitation.

(ME4) Infiltration totale des eaux pluviales à la parcelle : La gestion des eaux pluviales des espaces publics et des voiries reposera sur une infiltration totale via des noues, bassins et massifs drainants interconnectés, dimensionnés selon les données du sol, avec des dispositifs de surverse pour les pluies exceptionnelles. L'ensemble des ouvrages peut déverser en sécurité vers les deux zones humides qui servent de zone d'expansion au nord-ouest du projet. Cette gestion se fait en respect de la doctrine de gestion des eaux pluviales de la Région Grand Est.

Les opérations d'entretien des noues sont encadrées par des procédures précises qui incluent la prévention de déversements accidentels

☒ Mesures de réduction

(MR2) Création d'aménagements paysagers et végétalisation : Les espaces extérieurs seront plantés sur la majorité de leur surface afin de contribuer à la gestion des eaux pluviales via le phénomène d'évapotranspiration. Les nombreuses surfaces laissées pleine terre et végétalisées contribueront à l'infiltration des premières pluies.

(MR7) Gestion des accidents par déversement

Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées permettront de supprimer les effets du projet sur la ressource en eau en phase d'exploitation. Des mesures de compensation ne seront pas nécessaires.</td><td>COÛT

Mesure d'évitement :

Cf ME2 tableau précédent

Mesure de réduction :

Cf MR7 tableau précédent

IMPACT RESIDUEL

 </td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.6 Risques naturels (enjeu élevé)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l'impact :

Le projet est localisé sur des terrains sujets à des remontées de nappe d'après la carte Géorisques. Toutefois, il est en dehors de toute zone d'aléa du PPRi de la Meurthe. Il est également concerné par un risque élevé de retrait gonflement des argiles.

La phase travaux n'aura pas d'impact sur les risques naturels recensés.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :

☐ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☐ Permanent

☐ Négatif ☐ Positif

☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☒ Nul</td><td>Les impacts étant nuls, aucune mesure ERC ne s'avère nécessaire.</td><td>COÛT

IMPACT RESIDUEL

 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :

Le projet est localisé sur des terrains sujets à des remontées de nappe d'après la carte Géorisques. Toutefois, il est en dehors de toute zone d'aléa du PPRi de la Meurthe. Il est également concerné par un risque élevé de retrait gonflement des argiles.

L'aléa de remontée de nappe et de retrait gonflement des argiles devra être pris en compte lors de la construction des futurs bâtiments. Au stade du PA, aucun bâtiment ne sera construit.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☐ Faible ☒ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul</td><td>☒ Mesures d'évitement

(ME5) Faible profondeur des ouvrages de gestion des eaux pluviales : Les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront dimensionnés avec des faibles profondeurs de manière à ne pas atteindre la nappe en cas d'évènement pluvieux exceptionnel. De plus, les voiries seront surélevées par rapport au TN.

(ME6) Prises en compte des risques naturels dans la conception des bâtiments et des réseaux : Si besoin, des études seront conduites afin de quantifier les risques liés aux remontées ce nappes et au retrait/gonflement des argiles avant la construction des lots.

☐ Mesures de réduction

Analyse des impacts résiduels

La prise en compte des risques naturels identifiés sur le site d'études dans la phase de conception des constructions à venir par les preneurs de lot, permettra de supprimer les impacts du projet en termes de risques naturels. Des mesures de compensation ne seront pas nécessaires.</td><td>COÛT

IMPACT RESIDUEL

 </td></tr>
</table>

3.7 Zones humides (enjeu faible)

Identification de l'impact :

Les zones humides relevées sur le site du projet représentent 2,5 hectares sur la partie nord-ouest.

Le projet prévoit de préserver cet espace humide (2,5 ha) et d'améliorer sa fonctionnalité aussi bien pour les habitats du site que pour les espèces observées.

Illustration 107 : Cartographies des zones humides identifiées et sondages pédologiques – Source EKKOIA

Caractérisation de l'impact :

☐ Direct ☒ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☐ Négatif ☒ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

PHASE DE CHANTIER

☒ **Mesures d'évitement**

(ME 3) Aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site.

(ME7) Les zones humides floristiques et pédologiques existantes, devront être mises en défens pendant les travaux (rubalise, piquets et un panneau informatif).

(ME8) Préserver les zones humides (2,5 ha).

Illustration 108 : Cartographies des secteurs sanctuarisés

COÛT

Coût intégré au projet

IMPACT RESIDUEL

<table>
<tr><td></td><td></td><td>☐ Mesures de réduction

(MR 8) Laisser la végétation spontanée humide recoloniser les espaces actuellement entretenus.

Analyse des impacts résiduels

Au vu des impacts et des mesures proposées, aucun impact résiduel n’est à déclarer. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :

Le projet prévoit de préserver cet espace humide et d’améliorer sa fonctionnalité (habitats et espèces observées). Un sentier de cheminement en terre pour piétons s’étendra entre les deux secteurs préservés. Les impacts seront indirects.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☒ Indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☒ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>☒ Mesures d’évitement

(ME 3) Aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site.

☐ Mesures de réduction

Le projet ne remettant pas en cause les zones humides, aucune mesure n’est nécessaire.

Analyse des impacts résiduels

Au vu des impacts et des mesures proposées, aucun impact résiduel n’est à déclarer. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.</td><td>COÛT

Coût intégré au projet

IMPACT RESIDUEL

</td></tr>
</table>

3.8 Zonages réglementaires (enjeu faible)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

Le site ne se situe pas dans ou en bordure d'une zone Natura 2000, ZNIEFF, trame verte et bleue. La zone Natura 2000 la plus proche se trouve à environ 2 km, aussi les potentiels impacts seront éloignés et mineurs. L'évaluation des incidences Natura 2000 fait l'objet d'une partie spécifique de l'étude d'impact.

L'APPB des mares de Saulxures-Lès-Nancy et Tomblaine est à 900m au sud-est du site. Toutefois, la M674, la piste cyclable et la piste de l'aéropôle représentent des barrières écologiques entre le site et l'APPB.

Pour les autres zonages réglementaires, des obstacles les séparent du site comme des routes, des monocultures et des habitations (notamment à l'Ouest avec la ville de Nancy) qui peuvent être un frein pour de nombreuses espèces, voir rédhibitoires pour certaines espèces à mobilité réduite. Le site est localisé sur une zone de potentialité de présence moyenne pour le Milan royal (*Milvus milvus*) et en zone de dispersion périphérique pour l'Azuré du serpolet (*Phengaris arion*).

En outre, le projet n'est situé ni dans un corridor écologique, ni dans un réservoir de biodiversité ou au sein ou à proximité directe d'une ZNIEFF. Il ne présente aucune connexion écologique avec les différents corridors, réservoirs et ZNIEFF, car un tissu urbain dense les sépare.

Pour faire un zoom sur la Trame Verte et Bleue du Grand Nancy, le site étudié possède des connexions écologiques directes avec les corridors urbains secondaires et les réservoirs de biodiversité situés au nord du site. Malgré sa localisation au sein d'un tissu urbain dense qui isole le projet, il reste un axe local majeur de connexion nord-sud sur le Grand Nancy. Il n'est pas directement localisé sur un corridor de la trame verte, thermophile et humide. Il se trouve sur le continuum de la trame des milieux ouverts, car il est principalement composé de milieux ouverts de type prairie mésophile et anthropisé et à but sportif. Au droit du site, au nord, se trouve une bande principalement composée de buissons représentés par une sous-trame forestière et thermophile de corridor/réservoir urbain. Cet espace est hors projet. Il possède un intérêt relatif en termes de sensibilité de la trame verte présentée par le Grand Nancy.

Le projet n'impact pas l'état ou la pérennité des zonages réglementaires alentours, car ils en sont éloignés.

Le site n'étant pas écologiquement connecté aux zonages réglementaires et principalement concerné par des habitats anthropisés, l'impact du projet est négligeable sur les zonages en question.

Caractérisation de l'impact :

☐ Direct ☒ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ **Mesures d'évitement**

(ME 9) Habitats / Faune : Préservation des alignements d'arbres au nord.

☐ **Mesures de réduction**

(MR 9) Habitats / Faune : Plantation de haies / fourrés : Il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur le projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur les secteurs d'aménagement dans leur intégralité. Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet.

Les espèces à privilégier seront les suivantes :

- les haies / fourrés en milieu humide 0,4 ha : Saule blanc (*Salix alba*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.*).
- les haies / fourrés milieu non humide 0,76 ha : Prunellier (*Prunus spinosa*), Merisier (*Prunus avium*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.),* Cornouiller (*Cornus sp.),* Noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

Cette liste peut être étoffée avec d'autres espèces locales.

Les 7,5 ha de fourrés situés au nord du site, en continuité directe avec la zone humide sanctuarisée, serviront d'habitat de report en dehors du périmètre du projet. Ce secteur, déjà fonctionnel sur le plan écologique, est observé comme un habitat de report par rapport aux habitats du site. Ces fourrés présentent une structure favorable (strates arbustive et arborée, densité, continuité spatiale) permettant d'assurer un rôle de corridor écologique et de zone refuge pour la faune affectée par les emprises du projet. Ils sont notamment connectés aux milieux naturels périphériques, garantissant la continuité des déplacements et limitant les effets de fragmentation. Ce secteur correspond par ailleurs à une zone de reproduction avérée pour l'avifaune (observations par NEOMYS), comme mis en évidence lors des inventaires, attestant de sa qualité fonctionnelle actuelle et de sa capacité d'accueil. Les caractéristiques écologiques des fourrés de report (surface, diversité structurale, tranquillité, absence d'aménagement) sont équivalentes, voire supérieures, à celles des fourrés impactés par le projet.

Ainsi, les 7,5 ha de fourrés présents aux abords directs du projet permettent d'assurer un report effectif des usages écologiques (refuge, reproduction, alimentation, déplacement) pour les espèces concernées, sans perte nette de fonctionnalité à l'échelle du site, tandis que les mesures compensatoires, le cas échéant, feront l'objet d'actions spécifiques distinctes.

COÛT

Pas de cout spécifique

MR 9 : environ 22 k€

IMPACT RESIDUEL

Illustration 109 : Cartographies de l'état des haies et fourrés

Analyse des impacts résiduels

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact :

Le projet n'impacte pas l'état ou la pérennité des zonages réglementaires alentours, car ils sont éloignés du site. De plus, en phase d'exploitation, les usages projetés n'impacteront pas ces zonages. Sur le long terme, l'impact du projet sera positif, car le secteur préservé sera un point positif dans le tissu urbain de Tomblaine.

Caractérisation de l'impact :

☐ Direct ☒ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ Mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement ne peut être mise en œuvre.

☒ Mesures de réduction

MR 10) Mammifères : Si des clôtures devaient être installées dans le cadre du projet elles devront être perméables à la petite faune. Il est possible d'installer un système de trappe (carré de 20 X 20cm tous les 50 m) sur les clôtures dans le but de maintenir les connectivités écologiques. La clôture peut également être surélevée de 15 cm.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

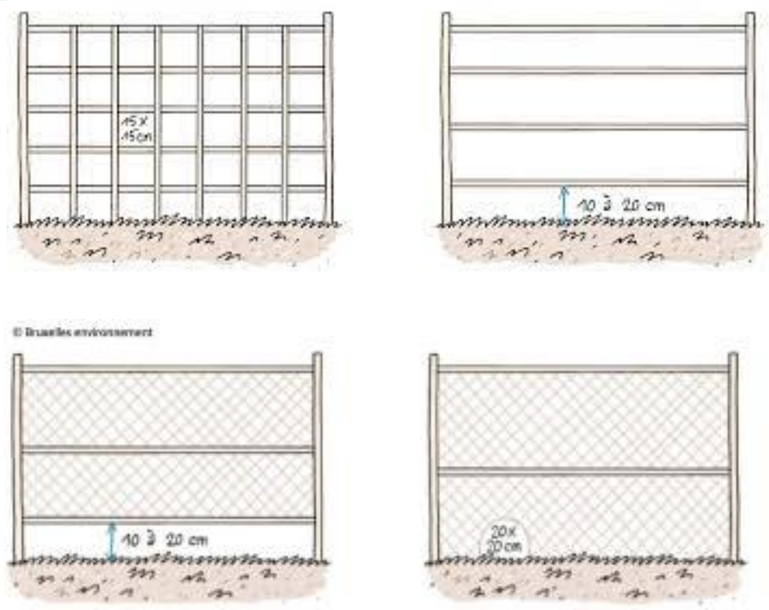


Illustration 110 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source : Bruxelles Environnement

Analyse des impacts résiduels

Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.

3.9 Flore et habitats (enjeu faible à moyen)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

Habitats : ils seront remaniés mais aucun n'est d'intérêt communautaire. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés préservés au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report pour la faune.

Flore : Il y aura une destruction d'individus, mais aucune espèce n'est protégée ou menacée.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ **Mesures d'évitement**

(ME3) Flore : Aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site.

(ME 9) Habitats / Faune : **Préservation des alignements d'arbres** autour de la zone humide nord-ouest.

☒ **Mesures de réduction**

(MR 11) EVEE : Pour **lutter contre les plantes exotiques envahissantes** du site, il faut veiller à effectuer des fauchages avant les périodes de floraison, pour empêcher la dissémination des graines, et exporter les déchets produits vers des centres de traitement spécialisés pour éviter toute reproduction végétative de ces plantes.

(MR 9) Habitats / Faune : **Plantation de haies / fourrés** : Il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur le projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur les secteurs d'aménagement dans leur intégralité. Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet.

Les espèces à privilégier seront les suivantes :

- les haies / fourrés en milieu humide 0,4 ha : Saule blanc (*Salix alba*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.*).
- les haies / fourrés milieu non humide 0,76 ha : Prunellier (*Prunus spinosa*), Merisier (*Prunus avium*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.),* Cornouiller (*Cornus sp.),* Noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

Cette liste peut être étoffée avec d'autres espèces locales.

Les 7,5 ha de fourrés situés au nord du site, en continuité directe avec la zone humide sanctuarisée, serviront d'habitat de report en dehors du périmètre du projet. Ce secteur, déjà fonctionnel sur le plan écologique, est observé comme un habitat de report par rapport aux habitats du site. Ces fourrés présentent une structure favorable (strates arbustive et arborée, densité, continuité spatiale) permettant d'assurer un rôle de corridor écologique et de zone refuge pour la faune affectée par les emprises du projet. Ils sont notamment connectés aux milieux naturels périphériques, garantissant la continuité des déplacements et limitant les effets de fragmentation. Ce secteur correspond par ailleurs à une zone de reproduction avérée pour l'avifaune (observations par NEOMYS), comme mis en évidence lors des inventaires, attestant de sa qualité fonctionnelle actuelle et de sa capacité d'accueil. Les caractéristiques écologiques des fourrés de report (surface, diversité structurale, tranquillité, absence d'aménagement) sont équivalentes, voire supérieures, à celles des fourrés impactés par le projet.

Ainsi, les 7,5 ha de fourrés permettent d'assurer un report effectif des usages écologiques (refuge, reproduction, alimentation, déplacement) pour les espèces concernées, sans perte nette de fonctionnalité à l'échelle du site, tandis que les mesures compensatoires, le cas échéant, feront l'objet d'actions spécifiques distinctes.

COÛT

Haie/fourré : 50 à 80 €/ml.de buisson arbustive/épineuse

IMPACT RESIDUEL

Illustration 111 : Cartographies de l'état des haies et fourrés

Illustration 112 : Cartographies des tranches d'aménagement 1 et 2 et secteurs préservés

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées sont suffisantes pour que les impacts résiduels soient négligeables.

Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologiques des espèces protégées concernées.</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :

Habitats : Ils seront remaniés par le projet, mais le secteur nord voit ses habitats améliorés par rapport à l'actuel. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report pour la faune.

Flore : Les espèces végétales exotiques envahissantes qui forment des patchs monospécifiques seront supprimées. Ces nouveaux espaces seront plantés par des espèces locales, favorisant une plus grande diversité floristique.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☒ Indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☒ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>☒ Mesures d'évitement

(ME 3) Flore : Aucun produit phytosanitaire ne sera employé sur le site lors de la phase d'exploitation qui seront réalisés.

☒ Mesures de réduction

(MR 12) Flore / Insectes : La végétation sera entretenue par une tonte annuelle tardive (mécanique). Une gestion différenciée en phase exploitation devra être mise en place visant à réaliser une fauche tardive et laisser des zones refuges (zones non fauchées pour maintenir une diversité floristique)

(MR 13) Habitats / Faune : L'entretien des haies devra concilier un élagage favorable aux insectes et aux oiseaux :
– laisser évoluer les fourrés en largeur et en hauteur avec des entretiens ponctuels ;
– tailler par tronçons afin que les fourrés présentent des structures diversifiées ;
– varier les périodes de taille (automne, hiver).

Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées sont suffisantes pour que les impacts résiduels soient négligeables.

Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologique des espèces protégées concernées.</td><td>COÛT

Coûts intégrer dans la gestion des espaces

IMPACT RESIDUEL

</td></tr>
</table>

3.10 Faune (enjeu faible à moyen)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

- Insectes : Il y aura une destruction d'individus, mais aucune espèce n'est protégée ou menacée. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) sont préservés et des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.
- Mammifères : Les trous, ou éléments pièges durant le chantier peuvent s'avérer mortels pour les micro-mammifères. L'impact des travaux sera lié à un dérangement des individus s'ils sont réalisés de nuit. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés présents au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.
- Chiroptères : Aucun gîte n'est présent dans les l'emprises du projet qui sert essentiellement de territoire de chasse et de transit. Donc si d'éventuels travaux sont réalisés de nuit, il y aura un dérangement des individus pendant la période de chasse.
- Oiseaux : Si des travaux débutaient durant la période de nidification, les oiseaux pourraient abandonner leurs nichées, de même en cas de destruction des nids. Le site prévoit la suppression de fourrés/haie, mais 7,5 ha de fourrés de report sont présents au nord de l'opération et intégrés dans la TVB du Grand Nancy. De plus 0,4 ha de haies et fourrés seront également plantés dans la zone humide sanctuarisée au nord. Les oiseaux garderont leur secteur de reproduction au nord du site.
- Reptiles : Des lézards des murailles ont été observés sur le site. L'impact des travaux sera lié à un dérangement des individus. La période de démarrage des travaux est à respecter. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés existants au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.
- Amphibiens : Aucun individu n'a été observé pendant les investigations au sein du périmètre du projet. Les terrains sont dépourvus d'habitats favorables.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☒ Moyen (reptiles, oiseaux) ☐ Élevé

☐ Nul

☒ Mesures d'évitement

(ME 10) Mammifères / Chiroptères / Oiseaux : Pour éviter le dérangement des espèces nocturnes, les travaux ne seront pas réalisés de nuit

(ME 11) Oiseaux : Les arbres / haies du site sont des habitats favorables pour l'installation des nids des oiseaux. Au vu de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux protégés parcourant le site, les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet.

(ME 12) Reptiles : La période la plus appropriée pour le démarrage des travaux reste l'automne. En effet, ces espèces à sang froid ne peuvent plus s'échapper lorsque les températures diminuent. Réaliser les travaux lors des belles journées automnales permet aux individus d'avoir plus de réactivité pour s'échapper.

☒ Mesures de réduction

(MR 9) Habitats / Faune : Plantation de haies / fourrés : Il y a actuellement 1,13 ha de haies et fourrés sur le projet, ces derniers seront supprimés. Le projet prévoit la plantation de haies et fourrés sur 1,16 ha sur les secteurs d'aménagement dans leur intégralité. Les haies/fourrés plantés seront d'essences indigènes locales, avec un mélange d'essences (variété d'arbustes et d'arbres), pour créer plusieurs strates et idéalement sur deux rangs quand l'espace le permet.

Les espèces à privilégier seront les suivantes :

- les haies / fourrés en milieu humide 0,4 ha : Saule blanc (*Salix alba*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp*.).
- les haies / fourrés milieu non humide 0,76 ha : Prunellier (*Prunus spinosa*), Merisier (*Prunus avium*), Églantier (*Rosa canina*), Ronces (*Rubus sp.),* Cornouiller (*Cornus sp.),* Noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

Cette liste peut être étoffée avec d'autres espèces locales.

Les 7,5 ha de fourrés situés au nord du site, en continuité directe avec la zone humide sanctuarisée, serviront d'habitat de report en dehors du périmètre du projet. Ce secteur, déjà fonctionnel sur le plan écologique, est observé comme un habitat de report par rapport aux habitats du site. Ces fourrés présentent une structure favorable (strates arbustive et arborée, densité, continuité spatiale) permettant d'assurer un rôle de corridor écologique et de zone refuge pour la faune affectée par les emprises du projet. Ils sont notamment connectés aux milieux naturels périphériques, garantissant la continuité des déplacements et limitant les effets de fragmentation. Ce secteur correspond par ailleurs à une zone de reproduction avérée pour l'avifaune (observations par NEOMYS), comme mis en évidence lors des inventaires, attestant de sa qualité fonctionnelle actuelle et de sa capacité d'accueil. Les caractéristiques écologiques des fourrés de report (surface, diversité structurale, tranquillité, absence d'aménagement) sont équivalentes, voire supérieures, à celles des fourrés impactés par le projet.

Ainsi, les 7,5 ha de fourrés permettent d'assurer un report effectif des usages écologiques (refuge, reproduction, alimentation, déplacement) pour les espèces concernées, sans perte nette de fonctionnalité à l'échelle du site, tandis que les mesures compensatoires, le cas échéant, feront l'objet d'actions spécifiques distinctes.

COÛT

Haie/fourré : 50 à 80 €/ml.de buisson arbustive/épineuse

Gîte à hérissons : 100 €HT / pièce

Hibernaculum : 900 €HT/ pièce

IMPACT RESIDUEL

Illustration 113 : Cartographies de l'état des haies et fourrés

(MR 14) Mammifères : La mise en place d'un gîte à hérisson au sein de la zone préservée permettrait l'apparition et potentiellement le maintien de l'espèce au nord du projet. Ce dernier doit être recouvert de tas de branches et de feuilles. Pour apporter de la diversité d'habitats de reproduction et de repos, l'installation d'un tas de branches / fagots de 1–3 m de diamètre et d'une hauteur 0,5–1m et un second tas de feuilles / mulch, au sein d'une zone ombragée avec des feuilles et du bois en décomposition, pourrait être intéressant pour tous les petits mammifères, mais aussi les amphibiens et reptiles.

Illustration 114 : Hibernaculum à gauche, tas de branche au centre, tas de mulch à droite

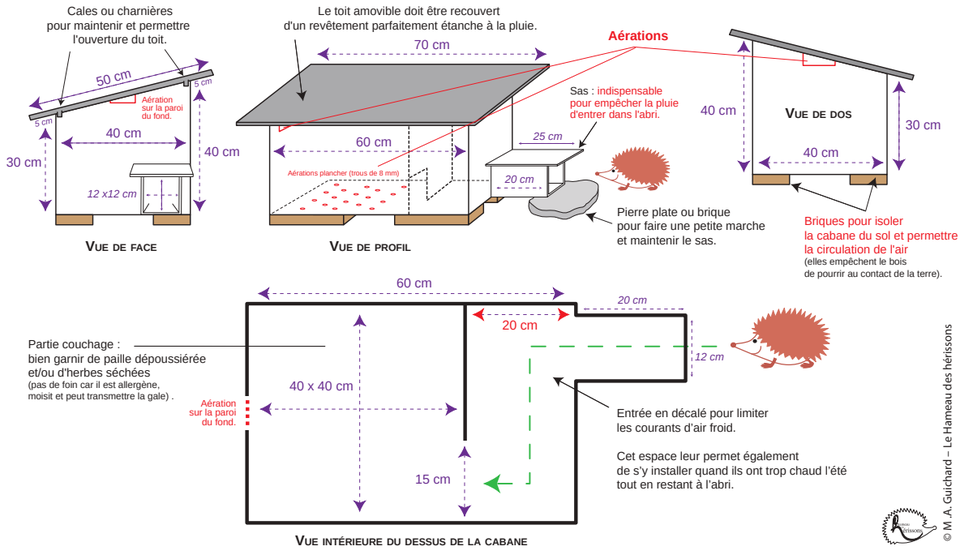


Illustration 115 : Schémas et dimensionnements d'un gîte à hérisson – Source le hameau des hérissons

(MR 15) Reptiles : Afin d'offrir de nouvelles zones de refuge pour les reptiles, 3 hibernaculums pourront être installés. Il s'agit de mettre à disposition des abris accessibles pour les juvéniles et les adultes en période de reproduction.

Ces installations sont relativement simples (amas de cailloux placés sur un sol drainant préalablement décompacté sur 50 cm et légèrement surcreusé, le tout recouvert de terre et de végétation) et permettent d'améliorer la survie des individus. Ils peuvent avoir des formes diverses. Au minimum 3 hibernaculums d'une surface variant de 3 à 6 m² seront installés. Les hibernaculums ne nécessitent pas d'entretien régulier. Ces espaces de refuges seront dispersés entre les deux secteurs préservés.

Analyse des impacts résiduels

Les espèces du site pourront continuer à accomplir leurs cycles biologiques au sein de l'aire d'étude.

Les mesures proposées sont suffisantes pour que les impacts résiduels soient négligeables.

Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologiques des espèces protégées concernées.

PHASE D'EXPLOITATION	**Identification de l'impact :** • Insecte : Les espèces concernées sont résilientes et ubiquistes. Elles pourront continuer à utiliser le site après les travaux, en particulier sur les secteurs nord, qui pourra accueillir de nouvelles espèces. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) sont préservé et des aménagements sont projetés dans le cadre du projet. • Mammifères : Les espèces de mammifères pourront continuer à utiliser le site pour se déplacer, mais ils se concentreront davantage sur le secteur nord plus naturel. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés déjà existants au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet. • Chiroptères : En phase d'exploitation, les chauves-souris pourront toujours chasser sur le site. • Oiseaux : En phase d'exploitation, la quantité d'habitats favorables à l'accueil des oiseaux sera amélioré sur le secteur nord, particulièrement pour : la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), la Fauvette grisette (*Sylvia communis*). Et notamment pour les espèces habituées aux milieux urbains et qui disposent de suffisamment d'habitats de report dans le secteur pour accomplir leur cycle biologique. 2,5 ha de zone sanctuarisée au nord (sur le site) et 7,5 ha de fourrés existants au nord (au droit du site) serviront d'habitats de report. Des aménagements sont projetés dans le cadre du projet. • Reptiles : Les lézards des murailles observés sur site. Le principal impact aura lieu des travaux sera lié à un dérangement des individus.

- Amphibiens : Aucun individu n'a été observé pendant les investigations. Les terrains sont dépourvus d'habitats favorables.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ **Mesures d'évitement**

(ME 11) Oiseaux : Les arbres du site sont des habitats favorables pour l'installation des nids des oiseaux. Au vu de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux protégés parcourant le site, les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet.

(ME 13) Faune : Interdire l'accès aux animaux domestiques non tenus en laisse. Afin d'éviter tout dérangement de la faune sauvage qui va coloniser les nouveaux espaces.

☒ **Mesures de réduction**

(MR 10) Mammifères : Si des clôtures devaient être installées dans le cadre du projet elles devront être perméables à la petite faune. Il est possible d'installer un système de trappe (carré de 20 X 20cm tous les 50 m) sur les clôtures dans le but de maintenir les connectivités écologiques. La clôture peut également être surélevée de 15 cm.

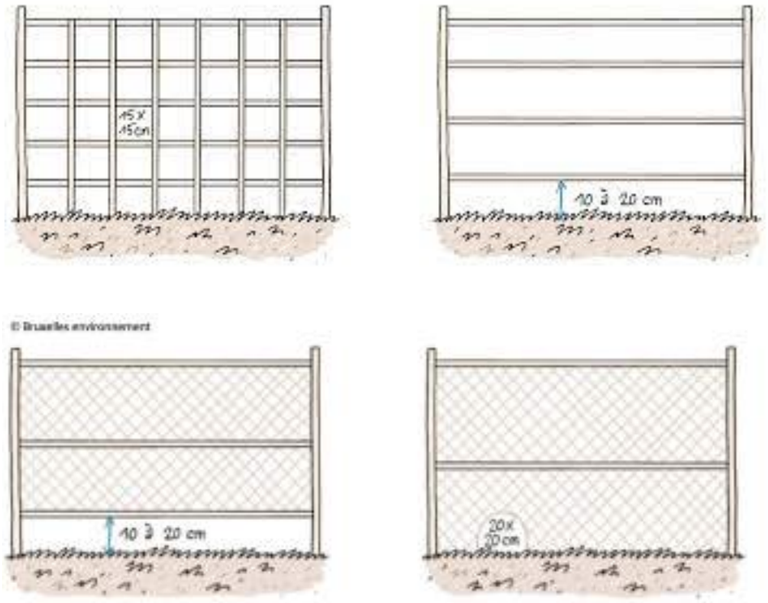


Illustration 116 : Possibilité de clôture à petites faunes - Source. : Bruxelles Environnement

(MR 12) Flore : La végétation sera entretenue par une tonte annuelle tardive (mécanique). Une gestion différenciée en phase exploitation devra être mise en place visant à réaliser une fauche tardive et laisser des zones refuges (zones non fauchées pour maintenir une diversité floristique)

(MR 13) Oiseaux/Habitats :L'entretien des haies devra concilier un élagage favorable aux insectes et aux oiseaux :

- laisser évoluer les fourrés en largeur et en hauteur avec des entretiens ponctuels ;
- tailler par tronçons afin que les fourrés présentent des structures diversifiées ;
- varier les périodes de taille (automne, hiver).

(MR 16) Chiroptères : Les lumières à détection devront être privilégiées pour éviter un dérangement des individus de nuits (chiroptères, rapaces nocturnes, mammifères nocturnes). Celles-ci devront :

- avoir une intensité lumineuse modérée :

Les lampes LED, bien que plus efficaces, génèrent souvent un éblouissement plus intense à cause de la forte luminance de leurs puces. Des diffuseurs adaptés sont donc nécessaires pour homogénéiser la lumière. Le développement massif des LED engendre un risque d'effet rebond, avec une multiplication des points lumineux qui nuit à la biodiversité malgré une consommation énergétique réduite.

COÛT

Coûts intégrer dans la gestion des espaces

IMPACT RESIDUEL

- avoir la source lumineuse orientée du haut vers le bas :

L'orientation et le type de luminaires jouent un rôle majeur dans la pollution lumineuse. Il est essentiel de limiter la lumière émise au-dessus de l'horizontale pour réduire les halos lumineux et de proscrire les luminaires de type « boules ». Les sources lumineuses doivent être orientées vers le sol afin de réduire l'éblouissement, qui affecte aussi bien les humains que la faune.

La réglementation (arrêté du 27 décembre 2018) impose un maximum de 1 % de flux lumineux au-dessus de l'horizontale (4 % après installation) et les luminaires non conformes devront être remplacés avant 2025.

Illustration 117 : Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire – Source : Acere

- favoriser un spectre lumineux tendant vers la couleur orange (éviter les UV) avec des ampoules à sodium par exemple ;
- gérer la durée de l'éclairage :

La planification temporelle de l'éclairage vise à réduire la durée d'allumage pour limiter la pollution lumineuse tout en répondant aux besoins humains. Des outils comme les horloges astronomiques, cellules photoélectriques ou systèmes intelligents à détection de présence permettent d'adapter l'éclairage aux horaires et à la fréquentation. Il est essentiel de tenir compte des périodes de transition (aube et crépuscule), cruciales pour la faune, et de privilégier l'extinction ou la gradation des lumières en cœur de nuit, notamment sur les zones peu fréquentées.

Illustration 118 : Schéma des horaires d'éclairage en fonction de la localisation – Source : OFB

– réduire le nombre et de la densité des points lumineux :

Ceci est essentielle pour limiter les impacts sur la faune. Une gestion différenciée de l'éclairage doit être mise en place selon les enjeux écologiques, avec une diminution ou suppression de l'éclairage dans les continuités écologiques et la création de « trouées noires » pour faciliter les déplacements des espèces. Les sites pittoresques comme les ponts, falaises ou églises, souvent éclairés, sont particulièrement sensibles et devraient être laissés dans l'obscurité, car l'éclairage réduit fortement la présence des chauves-souris.

Les milieux aquatiques sont aussi très vulnérables : la lumière peut pénétrer, se réfléchir ou se diffuser dans l'eau, perturbant la faune aquatique, amphibie et terrestre, et créant de véritables barrières lumineuses aux déplacements des espèces.

Le type de sol influence fortement la pollution lumineuse : les surfaces claires renvoient la lumière vers le ciel, tandis que les revêtements sombres ou végétalisés la limitent. Les matériaux à faible réflexion, naturels et perméables, sont donc à privilégier pour réduire l'impact sur la biodiversité, tout en conciliant efficacité énergétique et adaptation au changement climatique.

Analyse des impacts résiduels

Les espèces du site pourront continuer à accomplir leurs cycles biologiques au sein de l'aire d'étude. Les mesures proposées sont suffisantes pour que les impacts résiduels soient négligeables.

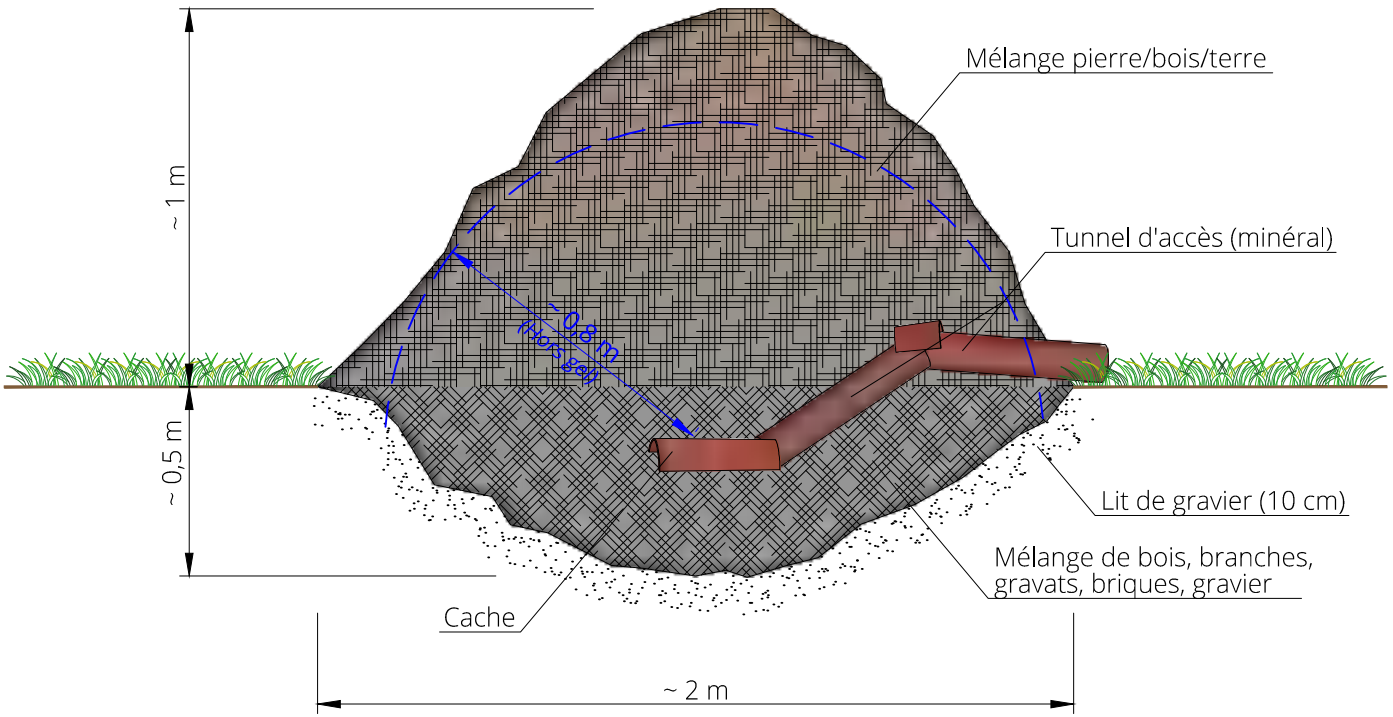
Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologique des espèces protégées concernées.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	Crédit Mutuel Aménageur Foncier Agence Lorraine-Champagne 16, Rue Pierre Simon de Laplace 57070 METZ	PROJET D'AMÉNAGEMENT PLAINE FLAGEUL	24/12/2025	D2025-132
			Version : 1-AEB	Echelle : 1/2 000 - A3

CARTOGRAPHIE DES MESURES ERC

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT
archimed environnement
5, Rue du Talus
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
contact@archimed-env.com

SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN HIBERNACULUM



3.11 Démographie, économie et social (enjeux faibles)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

Le site est localisé dans une zone urbaine et densément peuplée. La population sera impactée directement par les travaux. Les nuisances sonores, création de poussières / vibration, impact sur la fluidité du trafic, sécurité par rapport aux engins, découlent des actions suivantes :

- livraison du matériel, déchargement /circulations des camions et engins ;
- terrassement ;
- génération de déchets / déblais ;

Au regard de la nature et du dimensionnement des travaux, ainsi que de la durée prévisionnelle du chantier (quelques mois), les nuisances sont considérées comme négligeables.

Le projet aura une incidence positive sur le dynamisme de l'économie locale : retombées directes pour les entreprises (travaux, bureaux d'études, restauration…) *via* les investissements par le porteur de projet.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☐ Faible ☒ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ Mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement n'est possible.

☒ Mesures de réduction

(MR18 et 21) Les mesures proposées en phase chantier concernant l'ambiance sonore, les vibrations et la qualité de l'air sont traitées dans les parties correspondantes (cf. plus bas dans les tableaux).

Analyse des impacts résiduels

Grâce aux mesures d'évitement et de réduction mis en place, les impacts résiduels sur les populations seront négligeables.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact :

Le site présente un fort potentiel pour accueillir des équipements structurants et créer un quartier dynamique en cohérence avec l'environnement économique dans lequel il évolue déjà, tout en améliorant le cadre de vie, la santé et le bien-être des habitants grâce à des aménagements paysagers. Le projet va également engendrer des retombées fiscales pour la collectivité.

Le projet va créer 8 lots distincts accueillant diverses activités sportives et de loisirs. Les hypothèses prises indiquent qu'à terme, 408 emplois seront créés pour environ 10 822 visiteurs par jour.

La création d'espaces dédiés aux jeux et aux sports permet d'offrir aux habitants un lieu adapté à la pratique d'activités physiques, ce qui est un facteur clé de santé publique. Ces équipements favorisent aussi l'interaction sociale entre les générations et les différents profils d'usagers, renforçant le tissu social et la cohésion communautaire. Ils contribuent à faire du quartier un lieu vivant, où les habitants de la Commune et de la Métropole, ont envie de se rencontrer et de s'investir dans la vie collective.

Il permettra également la valorisation immobilière et renforcera l'attractivité du quartier.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☐ Négatif ☒ Positif

☐Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

Les impacts étant positifs, aucune mesure ERC ne s'avère nécessaire.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

<table>
<tr><th colspan="4">3.12 Paysage et patrimoine (enjeu faible)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
En phase travaux, le paysage au droit du projet sera marqué par la présence de zones de travaux et d'engins de chantier.
Le projet est localisé en dehors de tout périmètre de protection de monument historique ou tout autre protection patrimoniale.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☒ Direct ☐ Indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>Les impacts sur le paysage en phase travaux étant temporaires et inévitables, des mesures ne sont pas nécessaires.</td><td>COÛT
Pas de cout spécifique
IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Le paysage urbain local, déjà fortement marqué par la présence de nombreux bâtiments, sera légèrement impacter avec l'apparition d'un nouveau quartier avec la création d'espaces publics comprenant des aménagements paysagers et de nature. Le projet va apporter une plus-value paysagère en s'intégrant dans le paysage urbain, en lieu et place d'une friche contenant des bâtiments désaffectés. Il permettra également la valorisation immobilière et renforcera l'attractivité du quartier.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☒ Direct ☐ Indirect
☐ Temporaire ☒ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>☐ Mesures d'évitement
Aucune mesure d'évitement n'est possible. Le projet s'intègrera dans le paysage.
☒ Mesures de réduction
(MR19) Choix des essences et des végétaux indigènes ou adaptées : Les espaces publics seront végétalisés et de nombreux arbres seront plantés. Le choix définitif des essences et des végétaux seront définis en concertation avec les services chargés des espaces verts de la Commune et de la Métropole.
Analyse des impacts résiduels
Grâce aux mesures paysagère, le projet s'intègrera au mieux dans le paysage du secteur. Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.</td><td>COÛT
Pas de cout spécifique
IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.13 Risques industriels et technologiques (enjeu nul)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Le projet n'est pas concerné par un PPRT, une Servitude D'Utilité Publique ou un quelconque risque industriel ou technologique. Les impacts du projet sont donc nuls.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☐ Indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>Les impacts étant nuls aucune mesure ERC ne s'avère nécessaire.</td><td>COÛT
Pas de cout spécifique
IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Le projet n'est pas concerné par un PPRT, une Servitude D'Utilité Publique ou un quelconque risque industriel ou technologique. Les impacts du projet sont donc nuls.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☐ Indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>Les impacts étant nuls aucune mesure ERC ne s'avère nécessaire.</td><td>COÛT
Pas de cout spécifique
IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
</table>

3.14 Pollutions des sols (enjeu faible)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact : Le secteur de l'aéropôle présente un risque avéré de pollution pyrotechnique. Toutefois, aucune trace d'impact n'apparaît sur la Plaine Flageul.

Aucune autre source potentielle de pollution chimique n'est suspectée au vu de l'historique des terrains.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☒ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ **Mesures d'évitement**

Les mesures d'évitement relatives aux accidents en phase travaux sont les mêmes que celles décrites pour les sols, les eaux superficielles et les eaux souterraines en phase travaux.

☒ **Mesures de réduction**

(MR20) Découverte inopinée de pollution : En cas de découverte inopinée d'une contamination lors des travaux, l'entreprise en charge des travaux doit (selon les recommandations issues du guide « Interventions sur les sols pollués - Prévention du risque chimique » édité par l'OPPBTP en janvier 2012) :

- avertir le Maître d'ouvrage ou le Donneur d'ordre ;
- informer le médecin du travail, en vue d'un éventuel suivi médical des salariés ;
- baliser la zone polluée ;
- suspendre les travaux dans l'attente de directives permettant une éventuelle adaptation des travaux.

Conformément à la méthodologie nationale, un suivi de la bonne application des mesures de gestion préconisées devra être réalisé par un prestataire spécialisé en sites et sols pollués et indépendant des entreprises en charge de leur mise en œuvre.

Les mesures de contrôle réalisées devront être validées dans un dossier de récolement des travaux.

Analyse des impacts résiduels

En l'absence d'impact sur la pollution des sols en phase travaux, aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

COÛT

Mesure de réduction :

Il n'y a pas de matériaux impactés au droit du site d'après les connaissances actuelles. En phase travaux où exploitation, la découverte d'une pollution ou un accident sur le site, pourrait impliquer la manipulation de terres polluées. Celle-ci nécessite la prise en compte de précautions vis-à-vis des travailleurs et des personnes pouvant être en contact (direct ou non) avec les sols pollués pendant la phase de travaux ou dépollution.

Les mesures élémentaires de prévention de la santé des travailleurs sont, a minima :

- balisage des zones de traitement <500 €HT /zone
- respect des règles d'hygiène (interdiction de manger, boire et fumer dans la zone de chantier, nettoyage des mains et retrait des vêtements de travail en fin de journée, ...) ; <500 €HT
- rédaction, diffusion et affichage des procédures et consignes diverses ; <50 €HT
- mesures de protections collectives (contrôle des émissions de poussières, bâchage des bennes de transport, balayage des voiries, ...) ; <500 €HT /semaine
- port d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés (gants, masques filtrants, ...) ; 50 €HT / personnes
- rabattement des poussières via l'arrosage des pistes et voiries sur et au voisinage du site ; < 1 000 €HT /semaine
- assurer une traçabilité des matériaux en cours de chantier ; suivi par un technicien spécialisé (500 €HT/jour).
- Si des concentrations résiduelles sont observées après travaux, il est nécéssaire de mettre en place un géotextile dessus/dessous pour faciliter l'identification des zones concernées ; 2 € HT/m^2 en moyenne.

IMPACT RESIDUEL

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact : Au vu de la destination de la zone (loisirs et sports), aucune activité polluante n'est prévue lors de l'exploitation future. Hormis des impacts accidentels et ponctuels liés aux passages de véhicules. Les impacts sur la pollution des sols du projet seraient limités à des pollutions accidentelles liées aux déversements possibles dus à des vidanges/accidents sur voiries, donc liés aux hydrocarbures et à l'infiltration des eaux pluviales dont le risque est très faible.

Caractérisation de l'impact :

☐ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☐ Permanent

☐ Négatif ☐ Positif

☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☒ Nul

Les impacts étant nuls aucune mesure ERC ne s'avère nécessaire.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

3.15 Trafic (enjeu faible)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

La population sera impactée directement par les travaux. Les nuisances sonores, création de poussières / vibration, impact sur la fluidité du trafic, sécurité par rapport aux engins. Les impacts sur le trafic découlent notamment des livraisons de matériel et de la circulation des camions et engins de chantier. La Plaine Flageul étant à l'écart des voies routières (aucuns travaux ne prendront place sur l'Avenue Eugène Pottier), les travaux en eux-mêmes n'impacteront que peu la circulation directement.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ Mesures d'évitement

(ME1) – Signalisation du chantier : des mesures d'évitement liées à la logistique des chantiers seront mises en place :

- l'accès au chantier sera fléché de manière spécifique par un jalonnement des itinéraires obligatoires d'accès et de sortie de chantier pour la desserte et l'approvisionnement de celui-ci. Les itinéraires les moins impactant pour le trafic routier à proximité seront recherchés ;
- une signalisation claire et lisible sera mise en place pour assurer de bonnes conditions de desserte et de déplacement des usagers dans le secteur pendant le chantier ;
- la mise en place d'un alternat provisoire pourra s'avérer nécessaire sur les voiries entourant le site. S'il est mis en place, cet alternat sera supprimé les week-ends ;
- les livraisons seront planifiées en dehors des heures de pointes, de manière à réduire l'impact du projet sur la circulation.

☒ Mesures de réduction

(MR18)) – Planification des horaires de livraison : Les livraisons seront planifiées en dehors des heures de pointes, de manière à réduire l'impact du projet sur la circulation, tant pour la phase de chantier qu'en phase exploitation. De même pour l'évacuation des déchets de chantier en phase de déconstruction et de terrassement.

Analyse des impacts résiduels

Les mesures déjà proposées permettent de suffisamment réduire les impacts du projet sur le trafic pour qu'ils soient négligeables en phase de chantier. Des mesures de compensation ne seront pas nécessaires.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact :

Le projet d'aménagement de la plaine de Flageul s'inscrit dans un secteur où les circulations sont aujourd'hui fluides. A l'heure actuelle, les différents axes autour du projet disposent de réserves de capacité confortables, dont l'avenue Eugène Pottier (RD220) malgré les pointes de trafic en HPM et HPS selon la direction. L'impact sur la circulation restera faible en heure de pointe du matin, les activités étant majoritairement orientées vers les loisirs. En revanche, l'heure de pointe du soir (17h–18h) connaîtra une hausse significative du trafic, principalement liée aux visiteurs.

Globalement, les voiries principales (RD220, rue de la Fraternité) conserveront un fonctionnement fluide. L'avenue Nelson Mandela et le carrefour RD220 / Nelson Mandela seront plus sollicités, notamment en phase 2 (jusqu'à 94 % de capacité utilisée en soirée), pouvant entraîner des ralentissements ponctuels et des remontées de file limitées, mais sans congestion structurelle.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ Mesures d'évitement

☒ Mesures de réduction

(MR22) Des mesures pour inciter à l'usage des modes de déplacement alternatifs à la voiture pourront prises afin de réduire le trafic routier :

- le développement des modes doux sécurisés dans le projet : sécurisation des cheminements piétons, connexion efficace aux pistes cyclables existantes, création de stationnements vélos adaptés
- favoriser le report vers les transports en commun doit être encouragé, en améliorant l'accès aux arrêts existants (lignes 11 et 22).

Analyse des impacts résiduels

Dans la mesure où le projet n'entraine pas de congestion structurelle et où des mesures sont mises en place pour permettre de rejoindre le site puis d'y circuler en mode doux sécurisés, aucune mesure résiduelle n'est nécessaire.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

3.16 Ambiance acoustique (enjeu faible)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

Le site est localisé dans une zone urbaine et densément peuplée. La population sera impactée directement par les travaux qui auront un impact ponctuel sur l'environnement sonore. Les principales sources de nuisances sonores lors des travaux d'aménagement sont :

- la présence d'engins de chantier : pelleteuses, bulldozers, compacteurs, etc ;
- l'utilisation d'outils mécaniques : marteaux-piqueurs, scies à béton, groupes électrogènes, etc ;
- le transports et logistique : circulation et manœuvres des camions, chargement/déchargement de matériau, etc ;
- opérations de démolition : casse des structures, broyage des matériau, etc ;
- travaux de voirie : rabotage, enrobés, compactage, etc ;
- bruits humains : communications d'équipes, alarmes de sécurité, signalisation sonore, etc.

Au regard de la localisation du projet en zone urbaine dense et du phasage du projet, les nuisances de la phase travaux peuvent être considérés faibles.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ **Mesures d'évitement**

L'impact acoustique généré par les travaux restera limité au vu de leur nature et de leur durée.

☒ **Mesures de réduction**

(MR18) Utilisation d'un nombre limité d'engins de chantier.

(MR21) Respect des plages horaires pour les travaux en journée.

Analyse des impacts résiduels

Pas d'impact résiduel au regard des mesures de réduction proposées.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact :

Le site est concerné par des nuisances sonores modérées et surtout cantonnées à ses bordures (le long des axes routiers). Dans le cadre d'activités sportives et de loisirs, le projet y est peu sensible.

A ce jour, il n'est pas envisagé d'accueillir une activité génératrice de nuisances sonores importantes au sein du projet. Toutefois, le trafic induit sur les axes environnants et au sein même du projet seront vecteurs de nuisances sonores modérées. Des modélisations du trafic induit sur base d'hypothèses sont en cours de réalisation afin d'en quantifier l'impact.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ **Mesures d'évitement**

Aucune mesure d'évitement n'est nécessaire.

☐ **Mesures de réduction**

Les constructions seront conformes aux normes d'isolement acoustique en vigueur.

Analyse des impacts résiduels

Les impacts du projet sur l'environnement acoustique étant en grande partie dus au trafic routier engendré et aux circulations au sein du projet, ces impacts sont inévitables. Toutefois, les usages projetés ne sont pas particulièrement sensibles.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

3.17 Qualité de l'air (enjeu faible)

PHASE DE CHANTIER

Identification de l'impact :

Des gaz d'échappement seront produits par les engins de chantier et par les véhicules de livraison. Des poussières seront émises essentiellement lors des opérations suivantes :

- circulation des engins (transport des modules, des tables d'assemblage) par temps sec ;
- déplacement de terre lors du décapage des sols afin de créer les fondations des locaux techniques. L'extraction de la terre végétale provoque la mise en suspension de poussières. En revanche, ce phénomène sera très limité car il ne concernera que l'emprise des locaux techniques.

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☐ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☒ **Mesures d'évitement**

(ME1) Bonnes pratiques de chantier : Les entreprises veilleront à limiter l'envol de poussières, notamment par les dispositions suivantes :

- en assurant le nettoyage régulier du chantier (balayage après humidification ou aspiration) ;
- en évitant les dépôts de terre et de boue sur les voies publiques ;
- en arrosant régulièrement le sol, en période sèche, y compris les voies de circulation et d'accès extérieures ;
- en prévoyant des protections contre les clôtures de chantier en treillis soudés pour éviter si nécessaire des projections sur les voiries avoisinantes.

Le débit des gaz d'échappement à la source restera faible. Les véhicules respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. La vitesse des engins et leur nombre sera limitée.

Les bennes à déchets seront protégées des intempéries pour éviter la dégradation physique des déchets et l'envol des matériaux contenus (filets, bâches ...). Les camions seront bâchés.

☐ **Mesures de réduction**

Analyse des impacts résiduels

Ainsi, les impacts du projet en phase travaux sur la qualité de l'air seront négligeables à l'échelle du territoire.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

PHASE D'EXPLOITATION

Identification de l'impact :

En phase exploitation, le projet en lui-même n'engendrera que des impacts négligeables sur la qualité de l'air à l'échelle locale, liés aux au fonctionnement normal d'une zone d'activités de loisirs et sportive. Le plus gros de l'impact du projet sur la qualité de l'air sera lié au trafic es futurs travailleurs et usagers de la zone ainsi que les flux logistiques liés aux futures activités sera également vecteur de nuisances sonores

Caractérisation de l'impact :

☒ Direct ☒ Indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☐ Négatif ☒ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul

☐ **Mesures d'évitement**

☒ **Mesures de réduction**

(MR2) Création d'aménagements paysagers et végétalisation : Le projet intègre des aménagements paysagers et de la végétalisation qui participeront à réguler la qualité de l'air à l'échelle locale.

Analyse des impacts résiduels

Ainsi, les impacts du projet en phase exploitation sur la qualité de l'air seront négligeables à l'échelle du territoire.

COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL

<table>
<tr><th colspan="4">3.18 Réseaux divers (enjeu faible)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Aucun réseau à enjeu n'est recensé sur site. Le projet est bien connecté aux différents réseaux publics.
Des travaux de création des réseaux nécessaires aux activités futures et leur connexion seront entrepris dans le cadre du permis d'aménager. Un réseau de gestion des eaux pluviales à la parcelle sera aménagé.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☐ Indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>Les impacts projetés sont les mêmes que ceux évoqués aux tableaux TOPOGRAPHIE, GEOLOGIE, EAUX SOUTERRAINES. Les mêmes mesures seront donc mises en œuvre.
☐ Mesures d'évitement :
cf. EAUX SOUTERRAINES.
☐ Mesures d'évitement :
Cf. TOPOGRAPHIE, GEOLOGIE, EAUX SOUTERRAINES.
Analyse des impacts résiduels
Ainsi, les impacts du projet en phase travaux sont peu probables et négligeables.</td><td>COÛT

IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
Étant donné qu'aucun réseau à enjeu n'est recensé sur site ou dans les alentours, et que toutes les modifications sur les réseaux auront été apportées en phase travaux, les impacts en phase exploitation sont nuls.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☐ Indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>Les impacts étant nuls aucune mesure ERC ne s'avère nécessaire.</td><td>COÛT

Pas de cout spécifique

IMPACT RESIDUEL
 </td></tr>
</table>

4. Mesures d'accompagnement

MS1 : Il y aura une destruction minime d'insectes, mais aucune espèce n'est protégée ou menacée. Les espèces concernées sont résilientes et ubiquistes. Elles pourront continuer à utiliser le site après les travaux en particulier sur les secteurs nord qui pourra accueillir de nouvelles espaces. Les 2,5 ha de zone humides au nord (sur le site) sont préservés et des aménagements sont projetés dans le cadre du projet.

Afin d'améliorer la diversité d'habitats au sein des nouveaux aménagements et que ceux-ci soient en faveurs des insectes, un ensemencement d'espace fleuri dans la prairie pourra être réalisé sur la tranche 2, au sein d'un espace vert à l'est. Cet espace fleurit permettra de renforcer la diversité floristique et d'offrir des habitats favorables aux pollinisateurs. Il sera géré par fauche tardive et une partie par fauche rase et régulière entour ces installations.

Au centre de l'espace fleurit sera érigé un aménagement recréant le plus naturellement possible les habitats recherchés par les insectes pour se reproduire, mais aussi se cacher ou hiverner. La création de nouveaux habitats pour les insectes englobe la mise en place d'un mur de pierres naturelles, de tas de feuilles et de branches, ainsi que plusieurs tas de sable et de terre. Ces derniers sont soutenus par une ampliation de pierres de diverses tailles, de briques et de tiges végétales creuse (bambous, tournesol, paille, etc.). La plantation de lierre et d'arbustes peut compléter ces aménagements. Renforcer le cortège entomologique local permet de favoriser la pollinisation et de fournir une source de nourriture aux oiseaux, reptiles et chauves-souris qui s'en nourrissent.

Cette action vise à restaurer les fonctionnalités écologiques du site tout en améliorant la résilience de la prairie à long terme. L'Illustration 121, présente un exemple d'installations écologiques en faveur des insectes.

Le prix des aménagements dédiés aux insectes ne sont pas calculés, car il est possible, pour la majorité des matériaux hors ensemencements, de recycler ces matériaux directement sur le terrain.

MS 2 : Actuellement le site ne sert pas de zone de nidification pour les chauves-souris, mais uniquement de territoire de chasse. Pour encourager la présence des chauves-souris sur le secteur, il est recommandé d'installer plusieurs gîtes à différents endroits, offrant chacun des conditions variées (exposition, température, hauteur). 2 gîtes seront être fixés sur des arbres matures, à une hauteur minimale de 3 mètres (idéalement entre 3 et 6 mètres). Un gîte sera exposé favorable à l'ensoleillée (plein sud, sud-est ou sud-ouest), car les chauves-souris privilégient des endroits chauds et secs pour élever les petits. Pour compléter cet aménagement, le deuxième gîte sera orienté vers le nord pour offrir des refuges en période de fortes chaleurs. Il est essentiel d'éviter les zones ventées, humides ou trop fréquentées, et de s'assurer que les gîtes restent inaccessibles aux chats. Ils seront orientés vers des zones de chasse potentiels, la zone humide ou les fourrés.

Le prix des aménagements dédiés aux chiroptères est d'environ 400€ pour les gîtes et leur pose.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT

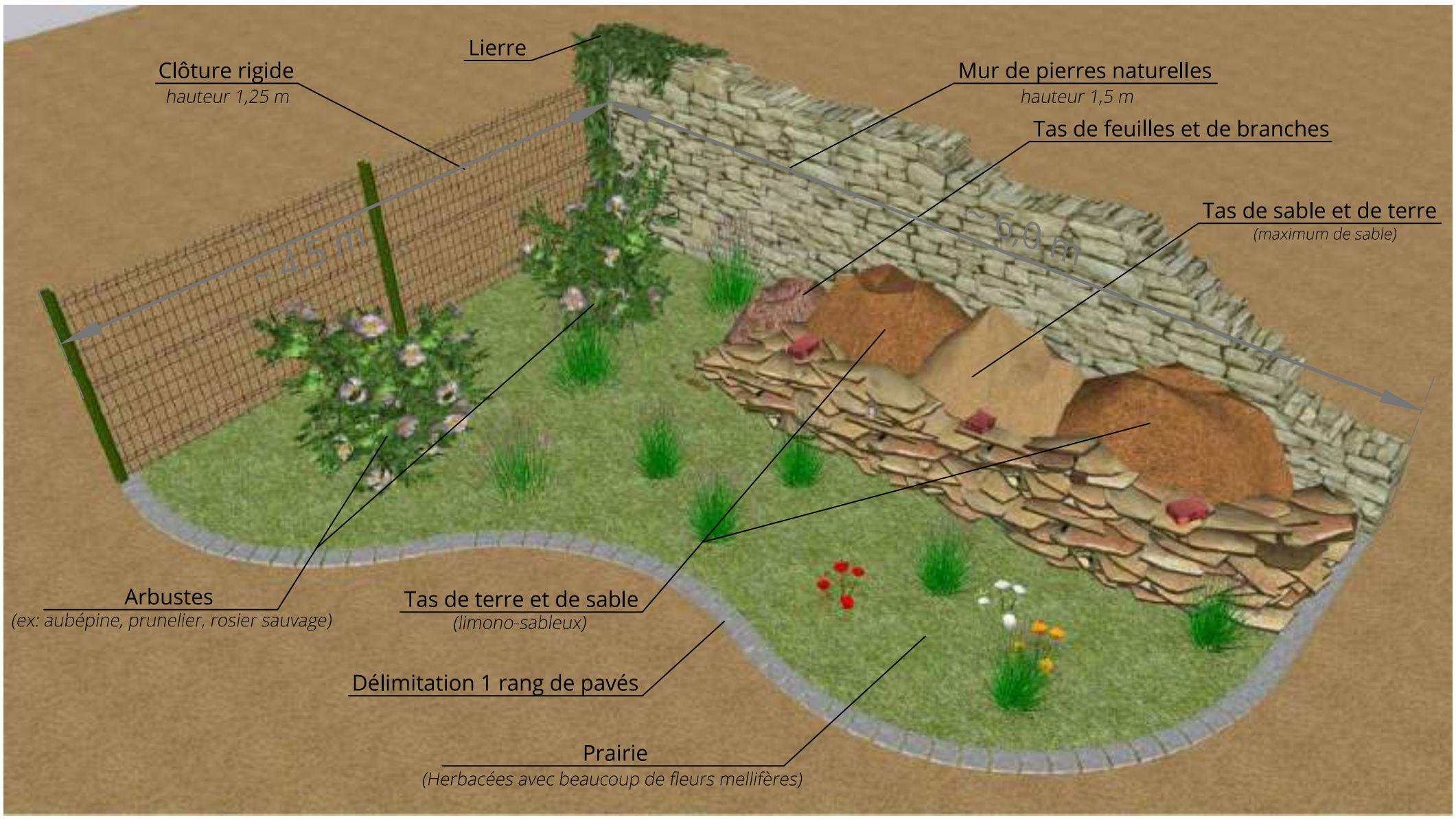
archimed environnement

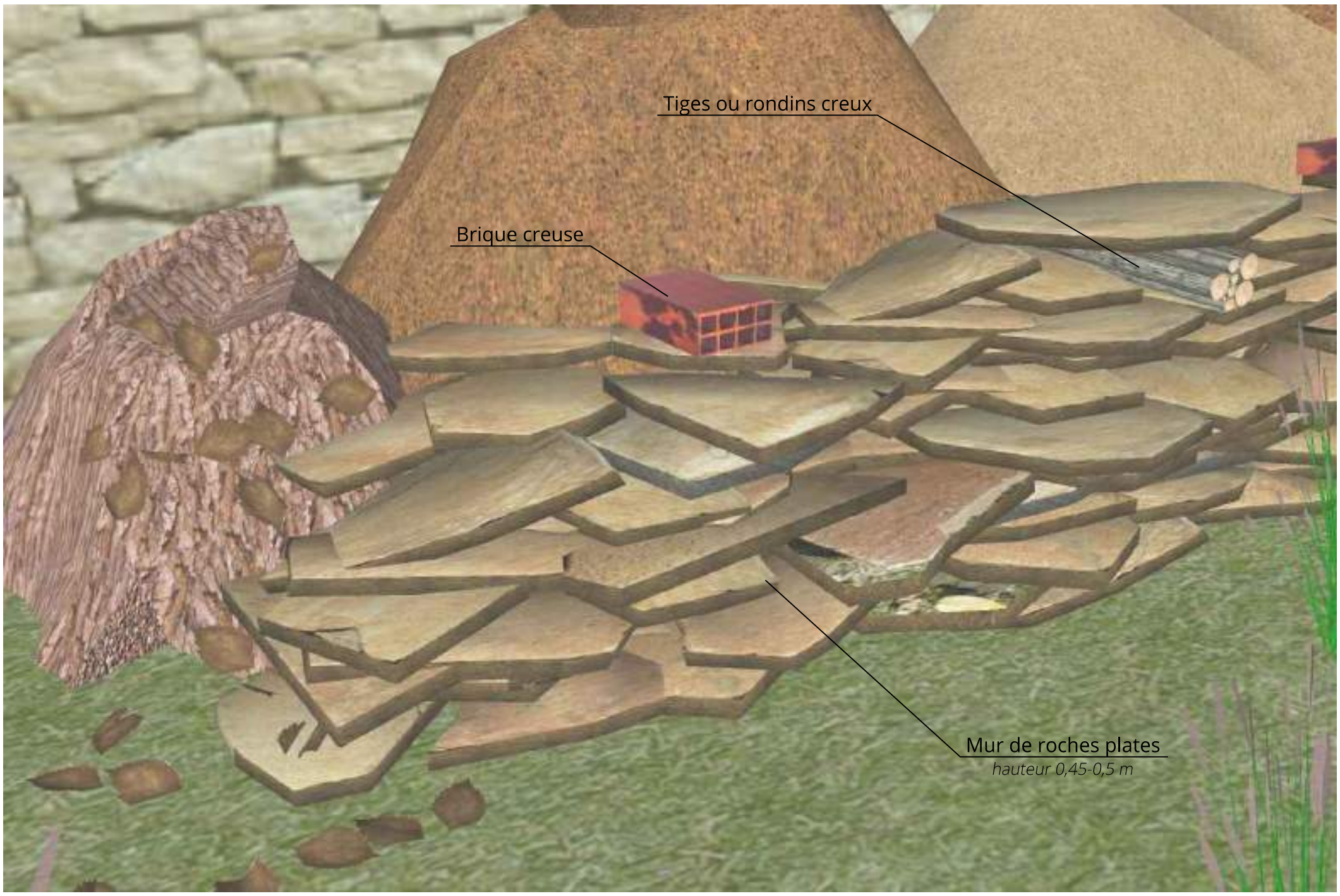
5, Rue du Talus
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
contact@archimed-env.com

Date: 12/07/2023

Version: 1-JDE

EXEMPLE D'INSTALLATIONS ÉCOLOGIQUES EN FAVEUR DES INSECTES





BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	Crédit Mutuel Aménageur Foncier Agence Lorraine-Champagne 16, Rue Pierre Simon de Laplace 57070 METZ	PROJET D'AMÉNAGEMENT PLAINE FLAGEUL	24/12/2025	D2025-132
			Version : 1-AEB	Echelle : 1/2 000 - A3

CARTOGRAPHIE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENTS

5. Mesures de suivi

(MS1) Pendant les travaux, il sera nécessaire de vérifier le bon respecter de la mise en place des mesures ERC en phase chantier :

- vérifier que les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet ;
- vérifier l'emplacement et les essences utilisées pour créer les fourrés et haies ;
- vérifier la pose des installations écologiques dédiés aux espèces ;
- vérifier que les engins de chantier soient nettoyés, après intervention sur les zones infestées par les EVEE ;
- vérifier la propagation des espèces exotiques envahissantes sur les nouveaux espaces perturbés formés par les travaux, en ensemençant à l'aide d'un mélange de graines de plantes à leurs à croissance rapide ;
- s'assurer que les secteurs à préservés sont délimités ;

Le montant de la mesure MS1 est estimé entre 1 500 et 2 500 €.

A l'issu des travaux :

- (MS2) : vérifier la bonne mise en place des clôtures permettant le passage de la petite faune ;
- (MS3) : vérifier le respect de la pose de lampadaires et tous autres luminaires respectant les normes et la biologie de la faune nocturne.

Le montant total des mesures MS2 et MS3 est estimé entre 600 et 1 000 €.

(MS4) Après les travaux, les aménagements écologiques, devront être contrôlées tous les 2 ans les cinq premières années puis tous les cinq ans (n+1, n+3, n+5, n+10 et n+15). Ces inspections devront être réalisées au printemps et en été lors des pics d'activité des espèces concernées. Ces contrôles serviront aussi à observer l'évolution des espèces exotiques envahissantes du site.

Le nombre de passages par an est définit ci-dessous :

- gîte à hérisson et autres aménagements (tas de feuilles et de bois) : 1 passage diurne en mai et 1 passage nocturne en juillet, mutualisé avec les chiroptères ;
- gîtes à chiroptères : 1 passage nocturne en été, mutualisé avec le gite à hérisson ;
- hibernaculums : 1 passage en mai (mutualisé avec la végétation), 1 passage en juillet et 1 passage en août de jour (mutualisé avec les insectes) ;
- insectes : 1 passage en août de jour, mutualisés avec les hibernaculums ;
- fourrés/haies : 1 passage en mai (mutualisé avec l'hibernaculum).

Soit 5 passages par an environ.

Durant cette période de suivi, des mesures correctives pourront être apportées en fonction des résultats des investigations. Ces mesures seront notifiées dans les comptes rendus de suivi. Le suivi fait l'objet d'un rapport annuel à transmettre à l'administration.

Une journée d'intervention d'un ingénieur écologue s'élève à environ 750 € HT.

La rédaction du rapport annuel s'élève à environ 2 500 – 3 000 € HT.

Le montant du suivi sur les 15 premières années s'élève donc à environ 35 000 € HT.

Le tableau suivant synthétise les mesures qui seront à appliquer en phase travaux et en phase d'exploitation. Il a pour vocation d'être imprimé pour permettre de suivre l'avancement des mesures.

Tableau 36 : Récapitulatif des mesures à mettre en œuvre

MESURE	TYPE				PERIODE		MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION DE COMPENSATION ET DE SUIVI	COÛT
	ÉVITEMENT	REDUCTION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI	TRAVAUX	EXPLOITAT°		
ME1	X				X		Bonnes pratiques de chantier	/
ME2	X				X		Stockage des matières dangereuses sur zone étanche	7 k€HT
ME3	X				X	X	Aucune utilisation de produits phytosanitaire	/
ME4	X					X	Infiltration des eaux pluviales à la parcelle	/
ME5	X					X	Faible profondeur des ouvrages de gestion des eaux pluviales	/
ME6	X					X	Prise en compte des risques naturels dans la conception des bâtiments et des réseaux	/
ME7	X				X		Les zones humides floristiques et pédologiques existantes, devront être mises en défens	/
ME8	X				X	X	Préserver les zones humides de 2,5 ha au nord-ouest du projet	/
ME9	X				X		Préservation des alignements d'arbres autour de la zone humide.	/
ME10	X				X		Interdiction de réaliser des travaux de nuit	/
ME11	X				X	X	Les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet	/
ME12	X				X		La période la plus appropriée pour le démarrage des travaux pour les reptiles est l'automne	/
ME13	X					X	Interdire l'accès aux animaux domestiques non tenu en laisse dans les espaces préservés (zone humide)	/
MR1		X			X	X	Bonnes pratiques de chantier	/
MR2		X			X	X	Création d'aménagements paysagers et végétalisation	/
MR3		X			X	X	Respect des normes de construction (thermique et environnementale)	/
MR4		X			X		Mesures relatives aux terrassements	/
MR5		X			X		Terrassement avec peu d'extraction	/
MR6		X			X		Limiter le décapage des sols, décompactage	/
MR7		X			X	X	Gestion des accidents par déversement	Prix unitaire fournis
MR8		X			X	X	Laisser la végétation spontanée humide recoloniser les espaces actuellement entretenu	/
MR9		X			X		Plantation de haies / fourrés et intégration dans la fiche des lots, la création des haies sur les lots	22 k€
MR10		X				X	Installation d'une clôture perméable à la petite faune	/
MR11		X			X	X	Lutter contre les plantes exotiques envahissantes	/
MR12		X				X	La végétation sera entretenue par une tonte annuelle tardive et laisser des zones refuges	/
MR13		X				X	L'entretien des haies devra concilier un élagage favorable aux insectes et aux oiseaux	/
MR14		X			X		La mise en place d'un gîte à hérisson et d'autres aménagements en faveurs de la petite faune	100 €HT
MR15		X			X		Création de 3 hibernaculums	2,7 k€
MR16						X	Interdire l'accès aux animaux domestiques non tenu en laisse dans les espaces préservés (zone humide)	/
MR17		X				X	Les lumières à détection devront être privilégiées pour éviter un dérangement des individus de nuits	/
MR18		X			X		Utilisation d'un nombre limité d'engins de chantier	/
MR19		X				X	Choix des essences et des végétaux indigènes ou adaptées	/
MR20		X			X		Gestion des découvertes de pollutions inopinées	Prix unitaire fournis
MR21		X			X		Respects des plages horaires pour les travaux en journée	/

MR22	X			X	Favoriser les modes déplacements alternatifs à la voiture pour l'accès au projet	/
MA1		X		X	Création d'un espace fleurit et d'aménagements à insectes	/
MA2		X		X	Installation de deux gîtes à chiroptères	400 €
MS1			X	X	Vérifier le bon respect de la mise en place des mesures ERC en phase chantier	1 500 à 2 500 €
MS2			X	X	Vérifier la bonne mise en place des clôtures permettant le passage de la petite faune	/
MS3			X	X	Vérifier le respect de la pose de lampadaires et tous autres luminaires respectant les normes et la biologie de la faune nocturne	600 à 1 000 €.
MS4			X	X	Vérifier la pérennité de l'ensemble des aménagements installés pendant et après chantier à n+1, n+3, n+5, n+10 et n+15	35 k € HT

Au total, les mesures en faveur de l'environnement sont estimées à :

- environ 31,8 k € HT en phase chantier pour les aménagements ;
- Environ 2,5 k € en phase chantier pour le suivi écologique ;
- environ 36,4 k € HT en phase exploitation, notamment pour le suivi écologique.

Soit un total de 70,7 k €HT.

6. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets

L'Article R.122-5 du Code de l'environnement prévoit qu'une étude d'impact doit intégrer, outre les effets directs et indirects du projet, les effets cumulés avec d'autres projets déjà autorisés ou en cours. ce qui inclut les projets « existants » au moment de l'évaluation. Un projet existant est un projet déjà réalisé (ouvrage achevé ou déjà en exploitation), soit d'un projet déjà autorisé par une décision administrative qui le rend réalisable, même si les travaux ne sont pas encore commencés.

L'analyse des effets cumulés d'un projet d'aménagement avec d'autres projets est essentielle pour anticiper les impacts globaux sur un territoire. En effet, même si chaque projet pris isolément semble maîtrisé, leur combinaison peut générer des pressions accrues sur l'environnement, les infrastructures ou la qualité de vie des habitants. Évaluer ces interactions permet d'identifier des risques souvent invisibles à l'échelle individuelle, d'adapter les mesures et d'assurer une planification cohérente et durable. C'est une démarche indispensable pour préserver l'équilibre territorial et garantir la réussite collective des aménagements.

6.1 Projet de chaufferie Biomasse Dalkia

6.1.1 Description du projet

A proximité du projet, à l'est de la Plaine Flageul, un projet prévoit la construction d'une chaufferie biomasse-gaz. Celle-ci sera implantée sur une emprise d'environ 5 000 m². D'une puissance de développement de 90GWh, ce projet s'inscrit dans le programme d'interconnexion des réseaux de chaleur de la Métropole du Grand Nancy, afin de desservir Tomblaine, Essey-lès-Nancy, Saint-Max et les secteurs voisins. La chaufferie constitue une installation de puissance modeste, destinée à compléter les moyens de production existants, avec une mise en service annoncée prochainement.

L'impact environnemental attendu de ce projet est donc globalement positif à l'échelle de l'agglomération : la mutualisation de la production de chaleur permet de diminuer les émissions globales et la décarbonation du territoire. Toutefois, ce projet peut également engendrer des impacts sur son environnement, notamment lié à la qualité de l'air (rejets de combustion) et à la génération de nuisances pour les riverains (circulations, bruit) et sur le paysage.

Illustration 123 : Localisation les deux projets sur la Plaine Flageul

6.1.2 Impacts cumulés possibles

La réalisation des deux projets sur la même plaine peut entrainer des impacts cumulés qu'il convient d'anticiper.

Sur le plan énergétique, la présence d'une production de chaleur renouvelable et le prolongement du réseau de chaleur urbain à proximité directe de la future zone d'activités forme une opportunité.

La Plaine Flageul étant un secteur identifié comme comportant des milieux naturels sensibles (présence de prairies, zones humides et corridors écologiques), la multiplication des constructions sur cette dernière impacterait la biodiversité de la plaine et pourrait contribuer à la fragmentation des continuités écologiques.

Les impacts négatifs liés à la chaufferie concernant les rejets atmosphériques, la qualité de l'air, et le bruit, s'additionneraient également à ceux du projet de la CMAF.

Enfin, la transformation de surfaces ouvertes en sols bâtis, parkings et voiries entraînera une imperméabilisation surfacique plus importante des sols et pourrait perturber le cycle de l'eau en augmentant le ruissèlement. Dans un contexte urbain, l'addition de ces nouvelles surfaces bâties peut augmenter l'effet d'ilot de chaleur urbain.

Toutefois, au regard de la taille du projet de chaufferie, de ses incidences positives générales et de la faible durée des chantiers en question, les opérations de la Plaine FLAGEUL portée par CMAF et de la chaufferie

DALKIA présentent des effets cumulés pouvant être qualifiés de négligeables sur l'environnement et la santé humaine.

6.2 Autres projets

Aucun autre projet existant ou autorisé n'a été identifié dans le secteur comme susceptible de générer des impacts cumulés significatifs pour la santé ou l'environnement.

G. ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, le présent chapitre présente les méthodes utilisées pour établir l'état initial de l'étude d'impact et évaluer les effets du projet sur l'environnement :

- l'établissement des états initiaux a été réalisé par le biais d'un recueil de données disponibles auprès des différents détenteurs d'informations, complété par des analyses documentaires et des investigations de terrain ;
- l'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, sont effectuées chaque fois que possible, et appropriées selon des méthodes officielles. L'évaluation est effectuée thème par thème puis porte sur les interactions entre différentes composantes de l'environnement. Cette évaluation est quantitative chaque fois que possible compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitative.

La réalisation de la présente étude d'impact s'appuie ainsi sur un bilan de l'état initial de l'environnement du site qui comporte plusieurs étapes, détaillées ci-après :

- un recueil des données ou informations de base ;
- une enquête bibliographique ;
- des études spécifiques avec des expertises de terrain ;
- une analyse multicritères ;
- une synthèse des enjeux et des sensibilités ;
- une analyse des impacts.

1. Recueil des données

L'aménagement urbain et paysager projeté dans le cadre du projet a été décrit à partir des documents de demande de permis d'aménager.

L'étude de l'état initial du site a été réalisée à partir de recueils de données bibliographiques et de données détenues par des organismes et experts divers, qui ont permis de compléter et d'actualiser l'information disponible.

Les caractéristiques topographiques et géologiques ont été appréhendées à partir des cartes IGN au 25 000e et des cartes géologiques au 50 000e du BRGM. Ces dernières permettent d'analyser la structure du sous-sol et d'obtenir des informations sur les principaux aquifères, grâce aux commentaires hydrogéologiques.

Le milieu « eau » a été étudié en consultant les données de l'agence de l'eau Rhin-Meuse, du SDAGE de bassin, de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Grand est et de la base de données Infoterre.

Les données de la station météorologique de Nancy, sur la période 1991-2020 ont été utilisées pour le recensement des différentes données du climat.

L'étude de la qualité de l'air est basée sur les données modélisées par l'ATMO Grand Est de 2024 sur le territoire du Grand Nancy.

Les milieux naturels protégés et inventoriés ont été identifiés à partir des données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Grand est.

Pour l'approche du milieu humain et de la socio-économie, la plupart des données statistiques (population, activités économiques) est issue de l'INSEE, sur la population de 2021 (dernières données disponibles en date, du 01/01/2025.

L'occupation des sols a été analysée à partir de l'examen des différents documents d'urbanisme (PLUi, SCOT, ...).

L'atlas des patrimoines a été consulté pour le recueil des données concernant les monuments historiques, les sites inscrits et les sites classés et l'archéologie.

2. Études spécifiques

2.1 Informations générales

Après avoir recueilli l'essentiel des données environnementales au sein de l'aire d'étude, plusieurs études spécifiques ont été réalisées pour être le plus précis possible dans l'analyse de l'état initial :

Tableau 37 : Liste des études issues utilisées pour caractériser l'analyse de l'état initial du site

ÉTUDE – DOCUMENT / TITRE	AUTEUR	DATE
Étude faune-Flore-Habitats	NEOMYS	2023-2024
Études de zones humides	EKKOÏA	2024
Étude énergétique du projet	SOLARES BAUEN	2026
Étude de trafic	SYSTRA	2026

Ces études ont notamment permis :

- de qualifier l'état initial du trafic et du milieu naturel ;
- de vérifier et préciser les contraintes, en analysant les conséquences de l'intégration du projet dans les milieux... ;
- d'apprécier les difficultés techniques rencontrées.

2.2 Étude faune-flore habitats

Les inventaires ont été perturbés à partir de la mi-mai 2023 en raison de l'installation, par la MGN, de gens du voyage au sein de l'aire d'étude immédiate jusqu'à la fin août. Leur présence a engendré différents désagréments (déchets, excréments) et les prospections n'ont pas pu être menées au niveau de cette zone. En particulier, l'inventaire des amphibiens a été impacté et a dû être reporté au printemps 2024.

De plus, un secteur d'environ 2 ha a été incendié durant la même période, perturbant les milieux et détruisant potentiellement des individus d'espèces végétales ou animales.

Tableau 38 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions - NEOMYS

DATES DE PASSAGE	MÉTÉO	TAXON PRINCIPAL	TAXON SECONDAIRE	INTERVENANTS
05/04/2023	Ensoleillé, 2°C	Evaluation du potentiel en arbre-gite	Mammifères	Arnaud Couval
07/04/2023	Couvert, vent nul, 5°C à 9°C	Avifaune nicheuse	Mammifères	Valentin Ropital
13/04/2023	Couvert, vent faible, 10°C à 6°C	Amphibiens	Mammifères, Avifaune nocturne	Arthur Lebas
21/04/2023	Couvert, vent nul, 13°C	Avifaune nicheuse diurne	Mammifères, amphibiens	Valentin Ropital
03/05/2023	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Expertise des bâtiments	Mammifères	Matthieu Gaillard
03/05/2023	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Chiroptères (comptage en sortie de gîte)	Avifaune nocturne	Matthieu Gaillard, Amélie Héraud, Valentin Ropital
03/05/2023	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Expertise des bâtiments	Mammifères	Matthieu Gaillard
03/05/2023	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Chiroptères (comptage en sortie de gite)	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard, Amélie Héraud, Valentin Ropital

DATES DE PASSAGE	MÉTÉO	TAXON PRINCIPAL	TAXON SECONDAIRE	INTERVENANTS
04/05/2023	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Chiroptères (comptage en sortie de gîte)	Mammifères	Matthieu Gaillard, Amélie Héraud, Valentin Ropital
04/05/2023	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Chiroptères (comptage en sortie de gite)	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard, Amélie Héraud, Valentin Ropital
09/05/2023	Ciel voilé, vent nul, 12°C	Aviano mieuse	Mammifères, reptiles	Stéphane Ledauphin
17/05/2023	Ciel dégagé, vent nul, 12°C	Avifaune nocturne	Mammifères, amphibiens	Stéphane Ledauphin
23/05/2023	Couvert, 14°C à 19°C, vent Nul à faible	Flore et Habitats	-	Mélissa Margueray
24/05/2023	Ensoleillé, 8°C à 19°C, vent faible	Flore et Habitats	-	Mélissa Margueray
30/05/2023	Ciel dégagé, vent faible, 12°C	Chiroptères en chasse	Mammifères, Amphibiens, Avifaune nocturne	Amélie Héraud
31/05/2023	Ensoleillé, vent faible, 22°C	Reptiles	Mammifères	Arnaud Couval
09/06/2023	Ciel dégagé, vent nul, 16°C	Avifaune nicheuse	Mammifères, reptiles	Stéphane Ledauphin
22/06/2023	Orageux, vent faible, 25°C	Chiroptères (comptage en sortie de gite)	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard, Amélie Héraud, Valentin Ropital, Arnaud Couval
28/06/2023	Ciel dégagé, vent nul, 18°C	Chiroptères (comptage en sortie de gite)	Avifaune nocturne, Mammifères	Amélie Héraud, Arnaud Couval, Arthur Lebas

DATES DE PASSAGE	MÉTÉO	TAXON PRINCIPAL	TAXON SECONDAIRE	INTERVENANTS
10/07/2023	Ensoleillé, vent faible, 21 à 25°C	Reptiles	Mammifères	Arthur Lebas
12/07/2023	Nuageux, vent nul, 19°C	Chiroptères en chasse	Mammifères, Avifaune nocturne	Arnaud Couval
26/07/2023	Couvert, 13°C à 26°C, vent faible	Flore et Habitats	-	Mélissa Margueray
27/07/2023	Couvert, 15°C à 25°C, vent modéré	Flore et Habitats	-	Mélissa Margueray
02/08/2023	Pluvieux, 13°C à 23°C, vent modéré	Flore et Habitats	-	Mélissa Margueray
25/09/2023	Ciel dégagé, vent nul, 18°C	Chiroptères (comptage en sortie de gite)	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard, Arnaud Couval, Vanessa Carrara
26/09/2023	Ciel dégagé, vent nul, 18°C	Chiroptères (comptage en sortie de gite)	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard, Amélie Héraud, Arnaud Couval
26/09/2023	Ciel dégagé, vent nul, 17°C à 14°C	Chiroptères en chasse	Loir gris, Avifaune nicheuse nocturne	Matthieu Gaillard
26/09/2023	Ciel dégagé, vent nul, 17°C à 14°C	Chiroptères en chasse	Loir gris, Avifaune nicheuse nocturne	Matthieu Gaillard
06/10/2023	Brouillard, vent nul, 9°C	Muscardins et Écureuil roux	Mammifères	Stéphane Ledauphin
29/04/2024	Ciel dégagé, vent nul, 11 à 7°C	Amphibiens	Mammifères, Avifaune nocturne	Stéphane Ledauphin
29/05/2024	Pluie, vent nul, 15°C	Amphibiens	Mammifères, Avifaune nocturne	Arnaud Couval

3. Difficultés et contraintes rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact

Les principales difficultés rencontrées durant l'élaboration du présent document sont liées à :

- la présence d'un enjeu biodiversité à préserver et la vérification des espaces de report existants ;
- l'analyse des données biodiversité sur la base d'un diagnostic réalisé par des confrères ;
- la tenue du planning exigé par le porteur de projet pour le dépôt de l'Évaluation environnementale dans les 3 mois qui suivent le dépôt du permis d'aménager ;
- le choix de certaines mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi les plus adaptées possibles ;
- le calcul des montants alloués aux mesures en faveur de la biodiversité ;
- ne pas connaitre la séquence ERC des projets alentours pour l'établissement des effets cumulés exactes.

Annexe 1

Plans de projet – CMAF – 09/2025

NB : voir le plan PA3b représentant l'unité foncière globale

MOE :

Alain Casari
Architecte DPLG Urbaniste OPQU

Lollier ingénierie

Vincent Lion Paysage
LOW CARBON LANDSCAPE

Crédit Mutuel Aménagement Foncier

Projet : PLAINE FLAGEUL
Loc. : *TOMBLAINE*

N° **PA 3**

Titre : Plan état existant

Phase : **Permis d'Aménager**
Echelle : 1:2500 *Date :* septembre 2025
Indice de la Phase : A *Indice du document :*

GRANDS SAURUPT

ILOT F
Surf. : 12638m2

Phase 2
Surf. : 46948m2

ILOT E 2
Surf. : 14866m2

ILOT D
Surf. : 10694m2

ILOT E 1
Surf. : 9573m2

ILOT B
Surf. : 9232m2

Phase 1
Surf. : 76783m2

ILOT C2
Surf. : 6149m2

ILOT C1
Surf. : 14800m2

Espace public

ILOT Ferme
Surf. : 1373m2

ILOT A
Surf. : 23528m2

Zone humide 2
Surf. : 12438m2

Zone 4
Surf. : 2636m2

Zone 3

Zone humide 1
Surf. : 13149m2

Phase 1

Phase 2

GRANDS SAURUPT

Phase 2
Surf. : 46948m2

Phase 1
Surf. : 76783m2

Zone humide 2
Surf. : 12438m2

Zone 4
Surf. : 2636m2

Zone 3

Zone humide 1
Surf. : 13149m2

MOE :

Alain Casari
Architecte DPLG Urbaniste OPQU

Lollier ingénierie

Crédit Mutuel Aménagement Foncier

Projet : PLAINE FLAGEUL
Loc. : TOMBLAINE

Provisoire

N° **PA 4a**

Titre : Détail parcelles

Phase : **Permis d'aménager**
Echelle : 1:2500
Date : Avril 25
Indice de la Phase : B
Indice du document :

Lance TRANCHE		Contenance en m²	CA HT	remplissage	SDP /Mtn	SDP affectée	nuan
	Mtn A-Ancien	10000	880 000 €		5100		-5100
	Mtn A+	10000	850 000 €		5000		-5000
	Mtn B		844 000 €		4937		-4937
	Mtn C1		695 000 €		5100		-5100
	Mtn C2		626 000 €		4856	0	-4856
	Mtn D	10700	908 000 €		5351		-5351
TOTAL		62246	4 904 000 €		30625		-30625
Lance TRANCHE	Mtn E	22270	1 877 000 €		11025		-11025
	Mtn F	14729	1 751 000 €		7385		-7385
TOTAL		37000	3 229 000 €		19000		-19000
TOTAL GENERAL		99244	7 624 000 €		49622	0	-49622

MOE :

Alain Casari
Architecte DPLG Urbaniste OPQU

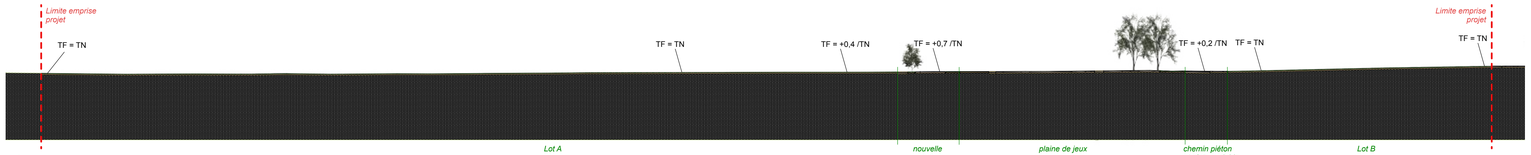
Projet : PLAINE FLAGEUL
Loc. : TOMBLAINE

Provisoire

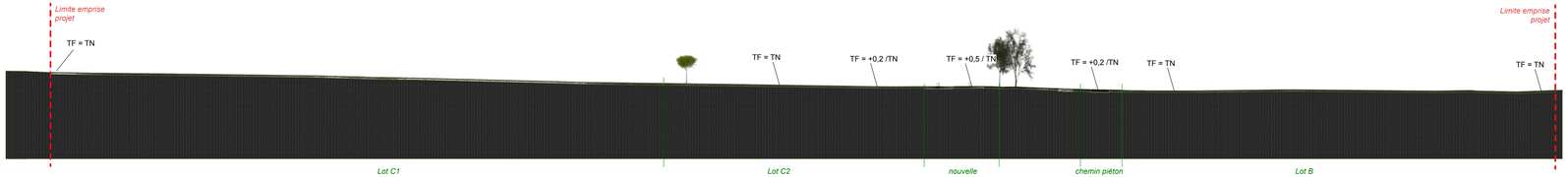
N° **PA 4**

Titre : Plan général

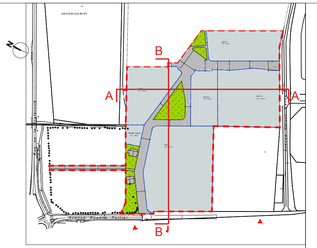
Phase :	Permis d'aménager		
Echelle :	1:2500	Date :	Avril 25
Indice de la Phase :	B	Indice du document :	



B Coupe PA5-b
Echelle: 1:500



A Coupe PA5-a
Echelle: 1:500



0 25 50 m

Projet : **PLAINE FLAGEUL**
Loc. : *TOMBLAINE*

MAITRE D'OUVRAGE :
Crédit Mutuel Aménagement Foncier

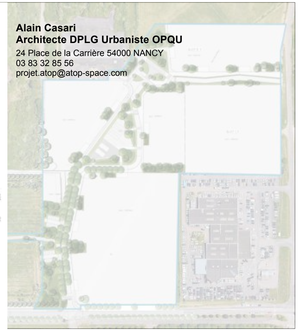
Crédit Mutuel Aménagement Foncier

MAITRE D'OEUVRE :

Alain Casari
Architecte DPLG Urbaniste OPQU
24 Place de la Carrière 54000 NANCY
03 83 32 85 56
projet.atop@atop-space.com

Lollier ingénierie

Vincent Lion Paysage
LOW CARBON LANDSCAPE



Phase : **Permis d'Aménager** N° **PA 5**

Titre : Vues en coupes

Phase :	Permis d'Aménager		
Echelle :	1:500	Date :	septembre 2025
Indice de la Phase :	A	Indice du document :	a

Indices :	Date :	Modifications :
A / a	septembre 2025	

Annexe 2

Courrier en réponse au dossier d'examen au cas par cas – DREAL Grand Est – 18/05/2025

PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Service Évaluation Environnementale
Affaire suivie par :
M. LAMBALIEU Philippe
Réf : 003341

Strasbourg, le 18 mai 2025

Le Directeur Régional
à
Crédit Mutuel Aménagement Foncier
16 Rue Pierre Simon de Laplace
57070 METZ

EXAMEN AU CAS PAR CAS PRÉALABLE A LA RÉALISATION D'UNE ÉTUDE D'IMPACT

Objet : votre demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une évaluation environnementale concernant le projet suivant : Aménagement de la Plaine Flageul, à Tomblaine (54)

Vous avez transmis une demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une évaluation environnementale pour le projet rappelé ci-dessus dont le périmètre opérationnel est de 8,4 ha.

Je vous informe que le dossier ne sera pas suivi d'une décision d'examen au cas par cas.

Le dossier indique mettre en œuvre des mesures d'évitement, notamment des zones humides caractérisées d'une superficie de 2,5 ha. Le projet présente ainsi une surface de 10,9 ha (8,4 ha de périmètre opérationnel + 2,5 ha de zones humides évitées).

Vous indiquez dans votre dossier que le projet a pour vocation de fixer sur site la clientèle générée par les équipements déjà existants sur le secteur Plaine Flageul – Stade Picot – Méchelle et va concentrer sur la Plaine Flageul sa vocation historique de sports et de loisirs. Le plan du projet est également référencé Projet : PLAINE FLAGEUL.

Le projet que vous présentez apparaît comme une opération d'un projet plus global d'aménagement du site Méchelle – Picot – Plaine Flageul inscrit dans l'Orientation d'aménagement et de programmation (OAP) F Méchelle – Picot – Plaine Flageul (56,4 ha), jointe à votre dossier.

Le projet doit être appréhendé à cette échelle et relève ainsi de l'évaluation environnementale systématique car étant d'une surface supérieure à 10 ha.

Dans son avis du 20 février 2025 sur le projet d'élaboration du Plan local d'urbanisme intercommunal valant Programme local de l'habitat et Plan de mobilité (PLUi-HD) de la Métropole du Grand Nancy (54), la Mission régionale d'Autorité environnementale (MRAe) Grand Est indiquait que l'ouverture à l'urbanisation pour les activités économiques de certains secteurs dont ceux de l'OAP « Méchelle-Picot Plaine Flageul » était insuffisamment justifiée au regard, du potentiel significatif (103,6 ha) de densification et de mutations des 23 zones d'activité économique et pôles commerciaux recensés et, des forts enjeux environnementaux présents.

L'étude faune-flore-habitat du dossier montre un enjeu moyen pour la biodiversité sur l'ensemble de l'emprise du projet. Aucune mesure n'est présentée pour éviter, réduire, voire compenser l'impact du projet sur la biodiversité.

Le projet est situé à proximité immédiate d'autres projets tels que le projet photovoltaïque Tomblaine-Essey-les-Nancy ou encore le projet de requalification d'une friche urbaine à Essey-les-Nancy. Le dossier n'aborde pas les impacts cumulés que peuvent avoir les différents projets sur la biodiversité.

Le projet présente ainsi plusieurs enjeux environnementaux pour lesquels il est susceptible de générer des impacts notables sur l'environnement et la santé.

Pour le Directeur Régional de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de la région Grand-Est,
Le chef du service Evaluation environnementale,

Philippe LAMBALIEU

Annexe 3

Étude Faune-Flore-Habitats – NEOMYS – 2024

Centre Ariane
240 rue de Cumène
54230 NEUVES-MAISONS
www.neomys.fr

Tél. : 03 83 23 36 92
Mail : contact@neomys.fr

Secteur Plaine Flageul à Tomblaine (54)
Étude Faune-Flore-Habitats

État initial

Vue sur la zone d'étude (© Arthur Lebas)

Sous-traitants :

Années 2023 - 2024

Secteur Plaine Flageul à Tomblaine (54)

Étude Faune-Flore-Habitats

État initial

Coordination :
Matthieu GAILLARD (Neomys)

Inventaires de terrain
Vanessa CARRARA (Neomys)
Arnaud COUVAL (Neomys)
Matthieu GAILLARD (Neomys)
Amélie HÉRAUD (Neomys)
Arthur LEBAS (Neomys)
Stéphane LEDAUPHIN (Neomys)
Valentin ROPITAL (Neomys)
Mélissa MARGUERAY (FloraGIS)
Anne VALLET (Entomo-Logic)
Adeline COMTE (Entomo-Logic)

Rédaction :
Amélie HÉRAUD (Neomys)
Stéphane LEDAUPHIN (Neomys)
Adeline COMTE (Entomo-Logic)
Margaux QUINANZONI (Entomo-Logic)
Valentin DELPIERRE (Entomo-Logic)
Mélissa MARGUERAY (Floragis)

Contrôle qualité :
Matthieu GAILLARD (Neomys)

Neomys – Juin 2024

Sommaire

Introduction **6**
1 Présentation de la zone d'étude **7**
1.1 Localisation géographique du projet et périmètres d'étude 7
1.2 Conditions d'execution des inventaires 9
1.3 Contexte écologique de la zone d'étude 9
2 Apports de la bibliographie **12**
2.1 Flore 12
2.1.1 Documents consultés *12*
2.1.2 Résultats *12*
2.2 Faune vertébrée 14
2.2.1 Documents consultés *14*
2.2.2 Résultats *15*
2.3 Faune invertébrée 17
2.3.1 Documents consultés *17*
2.3.2 Résultats *17*
3 Expertise floristique **19**
3.1.1 Evaluation de l'intérêt patrimonial de la flore et des habitats *19*
3.1.2 Identification des espèces végétales *20*
3.1.3 Identification des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques *21*
3.1.4 Dates des prospections et parcours effectués *21*
3.2 Résultats inhérents aux inventaires flore et habitats 22
3.2.1 Espèces végétales communes, patrimoniales et invasives *22*
3.2.2 Cartographie et description des habitats et de la flore associée *27*
4 Faune **32**
4.1 Faune vertébrée 32
4.1.1 Statut de protection réglementaire *32*
4.1.2 Évaluation de l'intérêt patrimonial de la faune vertébrée *32*
4.1.3 Avifaune *34*
4.1.4 Herpétofaune *43*
4.1.5 Chiroptères *52*
4.1.6 Mammifères hors chiroptères *61*
4.2 Entomofaune 65
4.2.1 Évaluation patrimoniale des insectes *65*
4.2.2 Inventaires des insectes *68*
5 Détermination et hiérarchisation des enjeux **75**
5.1 Intérêt patrimonial de la végétation 75
5.1.1 Définition de l'enjeu global Flore/Habitat *75*
5.1.2 Résultat de la hiérarchisation pour la flore et les habitats *75*
5.2 Intérêt patrimonial de la faune 79
5.2.1 Définition des enjeux par secteur *79*
5.2.2 Résultat de la hiérarchisation pour la faune vertébrée *79*
5.2.3 Résultat de la hiérarchisation pour l'entomofaune *83*
5.2.4 Cumul faune (vertébrée et invertébrée) *84*
5.3 Intérêt patrimonial global 84
5.3.1 Principe *84*
5.3.2 Résultats pour l'ensemble du secteur d'étude *85*
Conclusion **87**
Bibliographie **88**
Annexes **92**

Liste des figures

Figure 1 : Situation générale et limites des zones d'études 7
Figure 2 : Limites précises de l'aire d'étude 8
Figure 3 : Localisation du projet et des périmètres réglementaires situés dans un rayon de 5 km 11
Figure 4 : Parcours effectués pour réaliser les inventaires flore/habitats 22
Figure 5 : Inflorescence du Cresson de terre ; Source INPN 23
Figure 6 : Inflorescence du Chardon faux-acanthe ; Source INPN 23
Figure 7 : Localisation des deux espèces végétales patrimoniales au sein de la zone d'étude 24
Figure 8 : Feuille de Vigne-vierge commune (Parthenocissus inserta) © FloraGIS 25
Figure 9 : Faux vernis du Japon (Ailanthus altissima) © FloraGIS 25
Figure 10 : Station de Vergerette annuelle (Erigeron annuus) © FloraGIS 25
Figure 11 : Localisation des espèces végétales invasives sur la zone d'étude 26
Figure 12: Cartographie des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques 29
Figure 13 : Roselière à Phragmites australis 30
Figure 14 : Fourré sur sols riches 30
Figure 15 : Zone rudérale 30
Figure 16 : Friche mésophile 30
Figure 17 : Haie 30
Figure 18 : Parcours effectués pour les prospections concernant l'avifaune nicheuse diurne 35
Figure 19 : Parcours effectués pour les prospections concernant l'avifaune nicheuse nocturne 36
Figure 20 : Localisation des données d'espèces protégées d'oiseaux nichant sur la zone d'étude 40
Figure 21 : Hypolaïs polyglotte (photographie prise hors site) © Valentin Ropital 41
Figure 22 : Linotte mélodieuse (photographie prise hors site) © Valentin Ropital 41
Figure 23 : Localisation des cantons d'espèces patrimoniales d'oiseaux identifiées sur la zone d'étude 42
Figure 24 : Localisation des zones favorables aux amphibiens présentes sur la zone d'étude 43
Figure 25 : Exemple de plaque à reptiles © Neomys 44
Figure 26 : Localisation des plaques à reptiles posées sur la zone d'étude 45
Figure 27 : Parcours effectués pour les prospections concernant les amphibiens 46
Figure 28 : Parcours effectués pour les prospections concernant les reptiles 46
Figure 29 : Localisation des données d'amphibiens sur la zone d'étude 48
Figure 30 : Crapaud calamite adulte (photographie prise à proximité du site) © Arthur Lebas 49
Figure 31 : Lézard des murailles (photographie prise hors site) © Amélie Héraud 50
Figure 32 : Orvet fragile (photographie prise sur site) © Arthur Lebas 50
Figure 33 : Localisation des observations de reptiles sur la zone d'étude 51
Figure 34 : Localisation des points d'observations du comptage en sortie de gîte 53
Figure 35 : Parcours effectués pour les prospections concernant les chiroptères en chasse 55
Figure 36 : Parcours pour les prospections concernant le marquage des arbres-gîtes potentiels 55
Figure 37 : Pipistrelle commune en chasse (photographie prise hors site) © François Schwab 57
Figure 38 : Localisation des données de chiroptères en chasse sur la zone d'étude 58
Figure 39 : Localisation des routes de vol des chiroptères sur la zone d'étude 59
Figure 40 : Localisation des données de chiroptères en sortie de gîte 60
Figure 41 : Cartographie du potentiel en arbres-gîtes sur la zone d'étude 61
Figure 42 : Parcours effectués pour inventorier le Muscardin, l'Ecureuil roux et le Loir gris 62
Figure 43 : Hérisson d'Europe (photographie prise hors site) ©V. Ropital 63
Figure 44 : Localisation des données de mammifères sur la zone d'étude 64
Figure 45 : Parcours effectués pour les prospections concernant l'entomofaune 69
Figure 46 : Espèces patrimoniales 72
Figure 47 : Localisation des insectes patrimoniaux contactés sur la zone d'étude 73
Figure 48 : Carte des arbres-gîtes propices à l'entomofaune 74
Figure 49 : Cartographie des enjeux écologiques liés à la flore et aux habitats 78
Figure 50 : Cartographie des niveaux d'enjeux pour l'avifaune 80
Figure 51 : Localisation des enjeux pour l'herpétofaune 81
Figure 52 : Localisation des enjeux pour les mammifères dont les chiroptères 82
Figure 53 : Localisation des enjeux globaux pour la faune vertébrée 83
Figure 54 : Localisation des enjeux pour l'entomofaune 84
Figure 55 : Localisation des enjeux cumulés pour la faune et la flore 86

Liste des tableaux

Tableau 1 : Périmètres réglementaires situés dans un rayon de 5 km de la zone d'étude 9
Tableau 2 : Menace et rareté des espèces végétales patrimoniales extraites de la base de données de Floraine 12
Tableau 3 : Liste des espèces végétales déterminantes ZNIEFF recensées au sein de la ZNIEFF 1 « Iles du foulon et de l'encensoir à Tomblaine 13
Tableau 4 : Niveau d'enjeu spécifique de l'habitat 19
Tableau 5 : Niveau d'enjeu spécifique des espèces végétales 20
Tableau 6 : Dates des prospections concernant la Flore et les habitats 21
Tableau 7 : Statuts et menaces des espèces végétales à enjeu de conservation recensées 22
Tableau 8 : Liste et catégorie des espèces végétales invasives 25
Tableau 9 : Synthèse et répartition des habitats naturels et semi-naturels identifiés 28
Tableau 10 : Critères Listes Rouges 33
Tableau 11 : Dates des prospections concernant l'avifaune sur la zone d'étude 35
Tableau 12 : Espèces d'oiseaux contactées et statuts patrimonial et biologique local 36
Tableau 13 : Espèces d'oiseaux protégées nichant sur la zone d'étude 38
Tableau 14 : Niveau de population et enjeu local des espèces patrimoniales nicheuses identifiées sur la zone d'étude 41
Tableau 15 : Dates des passages ciblant les reptiles et amphibiens sur la zone d'étude 45
Tableau 16 : Espèces d'amphibiens observées sur la zone d'étude 47
Tableau 17 : Espèces de reptiles observées sur la zone d'étude 49
Tableau 18 : Dates des passages ciblant les chiroptères sur la zone d'étude 54
Tableau 19 : Espèces contactées sur la zone d'étude et statuts de conservation 56
Tableau 20 : Nombre de données de chaque espèce de chiroptère en chasse 57
Tableau 21 : Dates des passages ciblant les mammifères sur la zone d'étude 61
Tableau 22 : Espèces de mammifères observées sur la zone d'étude 62
Tableau 23 : Critère de patrimonialité des insectes 67
Tableau 24 : Dates des prospections des insectes 68
Tableau 25 : Niveau d'enjeu floristique de l'habitat en fonction des espèces présentes 75
Tableau 26 : Rappel des enjeux liés aux habitats 75
Tableau 27 : Synthèse des enjeux globaux liés à la flore et aux habitats 77
Tableau 28 : Principe de détermination de l'enjeu global pour la biodiversité 85

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des espèces de vertébrés notées sur les communes d'Essey-lès-Nanc et, de Tomblaine d'après les bases Faune-Lorraine (consultée le 10/06/2024, GINCO (consultée le 03/06/2024) et OpenObs (consultée le 08/12/2023) 92
Annexe 2 : Liste des espèces citées dans les sites Natura 2000 et ZNIEFF présents à moins de 5 km de la zone d'étude 98
Annexe 3 : Listes des insectes patrimoniaux cités dans la bibliographie 105
Annexe 4 : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d'étude 107
Annexe 5 : Définition des enjeux régional et local de chaque espèce vertébrée selon ses statuts de conservation et biologique local 113
Annexe 6 : Niveau d'enjeu régional et local des espèces d'insectes notées en 2023 sur la zone d'étude 116
Annexe 7 : Statuts des espèces vertébrées et invertébrées contactées sur la zone d'étude 117

Introduction

La Métropole du Grand Nancy (MGN), souhaite disposer d'un diagnostic écologique (étude faune flore, biodiversité …), qui pourra servir lors de la réalisation des études d'impact portées ultérieurement par un ou des aménageurs dans le cadre des processus d'évaluations environnementales préalables à l'ouverture à l'urbanisation du secteur de la Plaine Flageul sur la commune de Tomblaine (54), commune de la Métropole du Grand Nancy. Ce travail a été confié à Neomys et à ses collaborateurs, Entomo-Logic et FloraGIS. Les inventaires de terrain ont été menés de mars 2023 à juin 2024.

Le présent rapport dresse le bilan des informations collectées dans le cadre de la recherche bibliographique et des inventaires de terrain. Il a pour objet de déterminer l'état initial de la faune et de la flore sur l'ensemble du périmètre d'étude et de définir et localiser les enjeux au regard des taxons observés.

1 Présentation de la zone d'étude

1.1 Localisation géographique du projet et périmètres d'étude

Le site est situé en région Grand Est, dans le département de la Meurthe-et-Moselle (54), sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy (commune de Tomblaine), au niveau du site « Plaine Flageul », près du lieu-dit « Grandes Saurups » (Figure 1).

La zone d'étude se divise en deux secteurs (Figure 1 et Figure 2) :

- une aire d'étude immédiate de 44 ha (en rouge), correspondant à l'emprise des futurs projets d'urbanisation ;
- une aire d'étude rapprochée (en bleu), d'une surface de près de 119 ha, correspondant au périmètre global sur lequel ont été menés les inventaires de terrain dans le cadre de cette étude.

L'aire d'étude immédiate se compose de friches (anciens terrains de sport), d'espaces bâtis (SDIS) ou de voies de circulation complétés par les éléments arborés. Des fossés et des zones humides sont présentes au sein de cette aire d'étude.

L'aire d'étude rapprochée est essentiellement composée de zones urbaines au nord et à l'ouest. Les parties sud et est sont composées de quelques bâtiments et d'une partie de l'aérodrome de Nancy-Essey. Au nord-est, un boisement humide est présent.

Figure 1 : Situation générale et limites des zones d'études

Figure 2 : Limites précises de l'aire d'étude

1.2 Conditions d'execution des inventaires

Les inventaires ont été perturbés à partir de la mi-mai 2023 en raison de l'installation, par la MGN, de gens du voyage au sein de l'aire d'étude immédiate jusqu'à la fin août. Leur présence a engendré différents désagréments (déchets, excréments) et les prospections n'ont pas pu être menées au niveau de leur aire. En particulier, l'inventaire des amphibiens a été impacté et a dû être reporté au printemps 2024.

De plus, un secteur d'environ 2 ha a été incendié durant cette période de leur présence, perturbant les milieux et détruisant potentiellement des individus d'espèces végétales ou animales.

1.3 Contexte écologique de la zone d'étude

L'étude du contexte écologique du site met en évidence la présence, dans un rayon de 5 km, de 24 périmètres réglementaires (Tableau 1 et Figure 3) dont :

- 5 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) de type 1 ;
- 2 ZNIEFF de type 2 ;
- 1 ZSC (Zone Spéciale de Conservation) ;
- 15 sites inscrits ou classés ;
- 5 ENS (Espace Naturel Sensible) ;
- 1 APPB (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope).

Tableau 1 : Périmètres réglementaires situés dans un rayon de 5 km de la zone d'étude

Type	Numéro	Nom	Distance au site (m)
ZSC	FR4100157	Plateau de Malzéville	2104
ZNIEFF1	410030376	Iles du Foulon et de l'Encensoir à Tomblaine	715
ZNIEFF1	410008842	Plateau de Malzéville et butte Sainte-Geneviève à Essey-lès-Nancy	1941
ZNIEFF1	410030385	Zones humides alluviales de Bosserville à Art-sur-Meurthe	2058
ZNIEFF1	410030534	La Renaudine et la croix gagnée à Nancy	3585
ZNIEFF1	410015853	Le Pain de sucre à Dommartin-sous-Amance	3628
ZNIEFF2	410030461	Vallée de la Meurthe de la source à Nancy	678
ZNIEFF2	410030457	Plateau de Haye et Bois l'Evêque	4310
APPB	FR3800790	Mares de Saulxures-lès-Nancy et Tomblaine	820
ENS	54A74	Iles du Foulon et de l'Encensoir	715
ENS	54P84	Butte Sainte-Geneviève à Essey-lès-Nancy	1941
ENS	54P86	Plateau de Malzéville	1984
ENS	54A69	Zones humides alluviales de Bosserville	2058
ENS	54P87	Pain de sucre	3671
Site inscrit	SI54395G	Parc Olry et ses dépendances	1540
Site inscrit	SI54395E	Parc de la Pépinière	1625
Site inscrit	SI54395J	Place d'Alliance, la rue d'Alliance et la rue Girardet (une partie)	1639

Type	Numéro	Nom	Distance au site (m)
Site inscrit	SI54495A	Château de Saulxures-lès-Nancy et son parc	1951
Site inscrit	SI54395M	Quartier Saint-Epvre	2093
Site inscrit	SI54395D	Grande Rue	2134
Site inscrit	SI54395K	Place du Colonel Fabien et la rue des Dames	2230
Site inscrit	SI54395L	Place Joseph Malval	2284
Site inscrit	SI54395B	Carrefour des rues de la Source, de la Charité et du Cheval Blanc	2337
Site inscrit	SI54395I	Place Carnot	2364
Site inscrit	SI54395C	Cours Leopold	2434
Site inscrit	SI54395F	Parc de Saurupt	2568
Site inscrit	SI54395H	Parc Sainte-Marie	3170
Site classé	SC54395A	Bastion de Vaudémont	1888
Site classé	SC54300A	Parc de Montaigu	2638

La localisation de ces périmètres réglementaires atteste d'une certaine richesse écologique du territoire de la Métropole du Grand Nancy.

Par ailleurs, la zone d'étude n'est incluse dans aucun des périmètres réglementaires mais 4 de ces périmètres sont assez proches (moins d'1 km).

L'intérêt écologique de ces périmètres, notamment de l'ENS de la Butte Sainte-Geneviève et de l'APPB des mares de Saulxures-lès-Nancy et Tomblaine porte sur les habitats naturels, la flore et la faune (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères …) des milieux forestier et aquatique. L'APPB concerne quant à elle plus particulièrement les amphibiens.

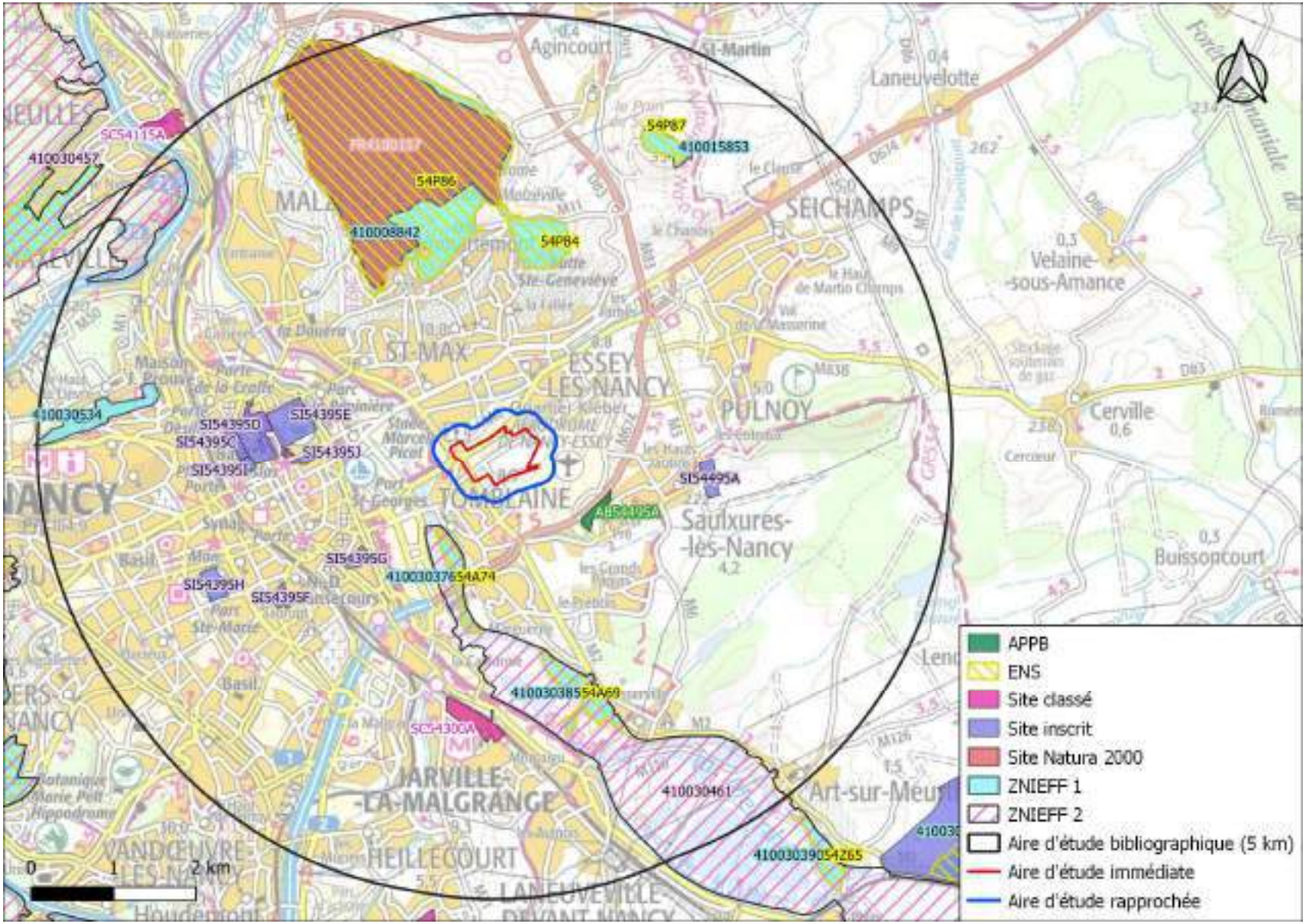


Figure 3 : Localisation du projet et des périmètres réglementaires situés dans un rayon de 5 km

2 Apports de la bibliographie

2.1 Flore

2.1.1 Documents consultés

Base de données du Conservatoire Botanique de Lorraine sur la flore protégée et/ou remarquable :

La base de données Floraine hébergée par le site du Conservatoire Botanique Alsace-Lorraine a été consultée. Cette dernière propose une liste des espèces végétales patrimoniales et invasives par commune. Ainsi, les communes de Tomblaine et Essey-lès-Nancy ont été prises en compte.

Base de données de l'inventaire des ZNIEFF de Lorraine :

La base de données inhérente à l'inventaire des ZNIEFF de Lorraine a été consultée ainsi que les fiches ZNIEFF éventuellement concernées.

Base de données Natura 2000 :

La base de données Natura 2000 a été consultée.

Rapport sur la friche Kléber réalisé en 2022 :

Le diagnostic environnemental (ARTELIA, PHYTORESTORE & ECOLOR, 2023) pour la requalification de la friche Kléber a été consulté.

2.1.2 Résultats

Base de données Floraine sur la flore protégée et/ou remarquable de Lorraine :

La base de données Floraine indique la présence de 9 espèces végétales assez rares à proximité de la zone d'étude mais aucune d'entre elles n'est protégée. Toutes sont assez rares mais 6 d'entres elles sont considérées plus ou moins menacées avec notamment le Sisymbre sagesse, considéré comme vulnérable au sein de la région. Ces 9 taxons et leurs différents statuts sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Menace et rareté des espèces végétales patrimoniales extraites de la base de données de Floraine

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Déterminance ZNIEFF	Protection
Actaea spicata L., 1753	Actée en épi	LC	AR	-	-
Aegonychon purpurocaeruleum (L.) Holub, 1973	Fausse buglosse pourpre bleu	LC	AR	-	-
Anthemis cotula L.	Camomille puante	NT	AR	2	
Armoracia rusticana G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800	Raifort rustique	LC	AR	-	-
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Mahonia à feuilles de houx	LC	AR	-	-
Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl	Sisymbre sagesse	VU	RR	3	-
Lythrum hyssopifolia L.	Salicaire à feuilles d'hyssope	NT	AR	3	-
Misopates orontium (L.) Raf.	Muflier des champs	NT	AR	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Déterminance ZNIEFF	Protection
Onopordum acanthium L.	Onopordon faux-acanthe	NT	AR	-	-

Remarque : RR : très rare ; AR = assez rare ; LC = préoccupation mineure ; NT = quasi menacé ; VU = vulnérable.

Base de données de l'inventaire des ZNIEFF de Lorraine :

La base de données ZNIEFF ne met pas en avant la présence de périmètre d'intérêt au sein de la zone d'étude. Deux périmètres ZNIEFF sont cependant situés à environ 400 m au Sud-Ouest : la ZNIEFF de type 1 (Id 410030376) « Iles du foulon et de l'encensoir à Tomblaine » et la ZNIEFF de type 2 (Id 410030461), englobant la première, « Vallée de la Meurthe de la source à Nancy ».

Tableau 3 : Liste des espèces végétales déterminantes ZNIEFF recensées au sein de la ZNIEFF 1 « Iles du foulon et de l'encensoir à Tomblaine

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Rang ZNIEFF Lorraine	Protection	Dernière obs
Epipactis muelleri Godfery, 1921	Épipactide de Müller	LC	R	3	PR	2000
Trifolium scabrum L., 1753	Trèfle scabre	CR	RR	1	PR	2000

Tableau 4 : Liste des espèces végétales déterminantes ZNIEFF recensées au sein de la ZNIEFF 2 « Vallée de la Meurthe de la source à Nancy »

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Rang ZNIEFF Lorraine	Protection	Dernière obs
Aster amellus L., 1753	Aster amelle	NT	AR	3	Nationale	2007
Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762	Blackstonie perfoliée	VU	RR	2	Régionale	2002
Bunium bulbocastanum L., 1753	Noix-de-terre	LC	AC	3		2000
Carex halleriana Asso, 1779	Laîche de Haller	NT	RR	2		2008
Corydalis cava (L.) Schweigg & Körte, 1811	Corydale creuse	LC	AR	3		2012
Filipendula vulgaris Moench, 1794	Filipendule commune	NT	AR	2	Régionale	2007
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr., 1847	Fumana couché	VU	RR	1	Régionale	2007
Hippocrepis emerus (L.) Lassen, 1989	Hippocrépide faux baguenaudier	VU	RR	2	Régionale	2008
Neotinea ustulata (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis brûlé	NT	R	2	Régionale	2001
Primula vulgaris Huds., 1762	Primevère commune	NE	R	1	Régionale	2012
Taxus baccata L., 1753	If à baies	LC	AR	2 (si station naturelle)		2012
Trifolium ochroleucon Huds., 1762	Trèfle jaunâtre	NT	AR	2		2007
Viola alba Besser, 1809	Violette blanche	NT	R	2	Régionale	2003

Remarque : RR = très rare ; R = rare ; AR = assez rare ; AC = assez commun ; VU = vulnérable ; NT = quasi-menacé ; LC = préoccupation mineure ; NE = non évalué.

Base de données Natura 2000 :

La base de données Natura 2000 ne met pas en avant la présence d'un site au sein de l'aire d'étude. Le site Natura 2000 le plus proche se situe à plus d'1,8 km au Nord. Compte tenu de l'éloignement, ces données n'ont pas été prises en compte.

Rapport sur la friche Kléber réalisé en 2022 :

L'étude sur la requalification de la friche Kleber par phytomanagement de la pollution ne met pas en avant la présence d'espèces végétales protégée ou patrimoniale. Il est juste mentionné la présence de l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*). Cette espèce est, en 2024, considéré comme commune en Lorraine.

2.2 Faune vertébrée

2.2.1 Documents consultés

Ouvrage sur la faune protégée et/ou remarquable de Lorraine :

Aucun ouvrage ne donne d'informations suffisamment précises pour être exploitables dans le cadre de la présente étude.

Base régionale de la DREAL Grand Est :

La plateforme régionale du SINP (GINCO) a été consultée le 03/06/2024 pour les communes de Tomblaine et Essey-lès-Nancy.

Base de données Faune Lorraine :

La base de données Faune Lorraine (https://www.faune-lorraine.org/) a été consultée pour les taxons étudiés pour les 2 communes qui recoupent la zone d'étude (Essey-lès-Nancy et Tomblaine) le 03/06/2024.

Base de données OpenObs de l'INPN :

La base de données OpenObs (https://openobs.mnhn.fr) a été consultée le 03/06/2024 pour les communes d'Essey-lès-Nancy, et Tomblaine. Les données de ce portail proviennent de différentes sources telles que Faune France, GBIF, ONF, CRBPO, *etc*. A noter que les données issues de Faune France et des inventaires ZNIEFF disponibles sur OpenObs n'ont pas été prises en compte afin d'éviter les doublons avec les données récupérées sur Faune Lorraine et à partir des fiches ZNIEFF de l'INPN.

Rapport sur le tram de Nancy réalisé en 2018 :

Les données de l'étude de 2018 sur le renouvellement et l'extension de la ligne du tram pour la Métropole du Grand Nancy (Neomys, 2018) ont été consultées.

Rapport sur la friche Kléber réalisé en 2022 :

Le diagnostic environnemental (ARTELIA, PHYTORESTORE & ECOLOR, 2023) pour la requalification de la friche Kléber, située à proximité de la zone d'étude, a été consulté.

Fiches ZNIEFF et Natura 2000 de l'INPN :

Les fiches des périmètres réglementaires des ZNIEFF, de la ZSC et de l'APPB situées dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude ont été consultées pour les taxons étudiés.

2.2.2 Résultats

Base régionale de la DREAL Grand Est :

La base de données GINCO fait mention de 3 espèces d'oiseaux : l'Oie cendrée, le Faucon pèlerin (nicheur au sein de la maille 10x10 km englobant les communes) et la Grue cendrée (notée à l'échelle du département). La base fait aussi mention de 4 espèces d'amphibiens et de 4 espèces de chiroptères, ces dernière étant signalées au sein de la maille 10x10 km (Annexe 1).

Base de données Faune Lorraine :

La base Faune Lorraine mentionne la présence, sur les communes d'Essey-lès-Nancy et de Tomblaine, de 136 espèces d'oiseaux, 1 espèce d'amphibiens, 2 espèces de reptiles et 14 espèces de mammifères (dont 1 chiroptère) (Annexe 1).

La diversité du groupe des amphibiens est très faible mais la seule espèce mentionnée est protégée et patrimoniale : le Crapaud calamite.

De même que pour les amphibiens, le groupe des reptiles présente une diversité très faible, avec seulement deux espèces, le Lézard des murailles et l'Orvet fragile.

Le groupe des mammifères présente une diversité moyenne avec 14 espèces dont 1 patrimoniale, le Castor d'Europe (présent le long de la Meurthe à Tomblaine), et 2 espèces protégées, l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe.

Le groupe des oiseaux présente une assez bonne diversité dont 17 espèces patrimoniales (espèces à enjeu moyen à très fort avec indice de reproduction « certain » ou « probable »). Les cortège des espèces des milieux humides et des milieux ouverts à semi-ouverts sont relativement bien représentés avec des espèces comme le Blongios nain, le Bruant des roseaux, la Rousserolle turdoïde ou le Martin-pêcheur d'Europe pour les milieux humides et des espèces comme l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Pie-grièche écorcheur, la Linotte mélodieuse ou le Serin cini pour les milieux ouverts à semi-ouverts.

Base de données OpenObs de l'INPN :

La base de données OpenObs mentionne la présence de 35 espèces d'oiseaux, 19 espèces de mammifères (aucun chiroptère), 9 espèces d'amphibiens et 1 espèce de reptile sur les communes d'Essey-lès-Nancy et Tomblaine (Annexe 1).

La diversité du groupe des mammifères est bonne avec deux espèces patrimoniales, le Castor d'Europe et le Putois d'Europe.

La diversité du groupe des amphibiens est également bonne. Quatre des neuf espèces sont patrimoniales : la Grenouille commune, la Grenouille de Lessona, le Triton crêté et le Triton ponctué.

La diversité du groupe des reptiles est faible avec une seule espèce patrimoniale, le Lézard des souches.

Enfin, le groupe des oiseaux présente une bonne diversité, avec 13 espèces potentiellement patrimoniales mentionnées par la base de données, dont le Blongios nain et la Gorgebleue à miroir.

Rapport sur le tram de Nancy réalisé en 2018 :

L'étude de 2018 sur le renouvellement et l'extension de la ligne du tram pour la Métropole du Grand Nancy (Neomys, 2018) fait mention d'une seule donnée située au sein de la zone d'étude, celle d'un Milan noir en chasse.

Rapport sur la friche Kléber réalisé en 2022 :

Les données du diagnostic environnemental pour la requalification de la friche Kléber ont révélé 57 espèces de vertébrés.

Pour l'avifaune, 28 espèces ont été contactées en période de reproduction dont 8 espèces patrimoniales nicheuses (Alouette des champs, Faucon crécerelle, Martinet noir, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre et Verdier d'Europe).

Pour les mammifères, 11 espèces ont été contactés, dont 9 pour les chiroptères (Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune, l'Oreillard gris, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius) et 3 pour les autres mammifères (Chevreuil européen, Lièvre d'Europe, Renard roux).

Pour l'herpétofaune, 2 espèces de reptiles ont été contactées (Lézard des murailles et Lézard vivipare) et 3 espèces pour les amphibiens (Crapaud calamite, Crapaud commun, Triton alpestre).

Fiches ZNIEFF, Natura 2000 et APPB de l'INPN :

Sur la ZNIEFF de type 2 « Vallée de la Meurthe de la source à Nancy » sont mentionnées 49 espèces déterminantes. Cependant, cette ZNIEFF s'étendant sur une surface d'environ 7 265 ha et jusqu'à plus de 90 km de la zone d'étude, les résultats à l'échelle de la zone d'étude (112 ha) sont difficilement exploitables. Il en est de même pour la seconde ZNIEFF de type 2 « Plateau de Haye et Bois l'Evêque » qui est encore plus vaste et se situe à près de 5 km de la zone d'étude.

Les ZNIEFF de type 1 présentes à moins de 5 km de la zone d'étude accueillent un grand nombre d'espèces (entre 4 et 176, dont 4 à 59 sont déterminantes) avec notamment 151 espèces d'oiseaux, 16 espèces d'amphibiens, 7 de reptiles, et 38 de mammifères (dont 21 de chiroptères) (Annexe 2).

Concernant les ZNIEFF de type 1, 5 espèces d'amphibiens sont mentionnées, dont 1 est patrimoniale : le la Grenouille de Lessona. Concernant les reptiles, 5 espèces sont mentionnées, dont 2 sont patrimoniales : la Coronelle lisse et le Lézard des souches. Les bordures de chemin, les talus embroussaillés sont autant de milieux favorables à ces espèces.

Le cortège mammalogique est constitué de 21 espèces (17 de chiroptères), dont 17 sont patrimoniales (14 chiroptères) : le Chat forestier, le Loir gris, le Grand Murin, le Murin de Bechstein, la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, *etc*. Certaines de ces espèces affectionnent les milieux ouverts et peuvent être amenées à fréquenter la zone d'étude pendant *a minima* une partie de leur cycle biologique (en particulier pour la chasse).

Enfin, concernant l'avifaune, 85 espèces sont mentionnées sur les ZNIEFF de type 1, dont 25 sont patrimoniales. Ces espèces représentent assez bien le cortège forestier (Bouvreuil pivoine, Pic mar ou Pic cendré), le cortège de milieux ouverts à semi-ouverts (Alouette lulu, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre ou Vanneau huppé) mais aussi le cortège des milieux humides (Blongios nain, Bruant des roseaux, Martin-pêcheur d'Europe ou Phragmite des joncs). Les espèces patrimoniales des milieux ouverts à semi-ouverts sont susceptibles de fréquenter les milieux présents sur la zone d'étude.

Concernant le secteur de l'APPB des mares de Saulxures-lès-Nancy, secteur le plus proche de la zone d'étude, 6 espèces d'amphibiens sont mentionnées, dont 4 sont patrimoniales (Crapaud commun, Grenouille rousse, Triton crêté et Triton ponctué).

Compilation :

Au total, 242 espèces tous groupes de faune vertébrée confondus sont connues dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude :

- 170 espèces d'oiseaux, dont 17 sont patrimoniales (Alouette lulu, Blongios nain, Faucon crécerelle, Linotte mélodieuse, Milan noir, Pie-grièche écorcheur, …) (espèces citées avec une indice de reproduction probable ou certaine ;
- 16 espèces d'amphibiens, dont 8 sont patrimoniales (Crapaud calamite, Grenouille commune, Grenouille de Lessona, Pélodyte ponctué, Rainette verte, Sonneur à ventre jaune, Triton crêté, Triton ponctué) ;
- 8 espèces de reptiles, dont 2 sont patrimoniales (Vipère aspic et Lézard des souches) ;
- 22 espèces de chiroptères, dont 16 sont patrimoniales (Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Grand Rhinolophe, Murins à oreilles échancrées, d'Alcathoe et de Bechstein, Noctules commune et de Leisler, Petit Rhinolophe, Pipistrelles commune et de Nathusius, Sérotine commune, …) ;

- 26 espèces de mammifères hors chiroptères, dont 5 sont patrimoniales (Castor d'Europe, Chat forestier, Lapin de garenne, Loir gris et Putois d'Europe) et 5 sont protégées (Castor d'Europe, Chat forestier, Ecureuil roux, Hérisson d'Europe et Muscardin).

Concernant l'avifaune, compte tenu des milieux offerts par la zone d'étude, les espèces des milieux ouverts à semi-ouverts comme la Pie-grièche écorcheur, l'Alouette lulu, le Tarier pâtre ou la Linotte mélodieuse pourraient être retrouvées dans les milieux de friches arbustives présents sur l'aire d'étude.

En ce qui concerne les amphibiens, certaines espèces citées dans la bibliographie sont susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude (friches et fourrés humides,), y compris pour la reproduction, pour peu que des masses d'eau existent.

Les chiroptères sont bien représentés avec 15 espèces patrimoniales. Selon les préférences écologiques de chaque espèce, les milieux boisés (Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein), semi-ouverts (Grand Rhinolophe), voire les zones urbanisées (Pipistrelle commune, Sérotine commune) peuvent être fréquentés (Arthur & Lemaire, 2021). Certaines de ces espèces s'adaptent particulièrement bien et sont qualifiées d'ubiquistes (Pipistrelle commune, Sérotine commune, Noctule de Leisler). Ainsi, la zone d'étude étant constituée en grande partie de milieux ouverts, les espèces plutôt inféodées aux milieux semi-ouverts sont susceptibles d'être contactées. Les espèces plus ubiquistes et anthropophiles pourraient également être retrouvées sur la zone d'étude, située en zone urbaine.

Enfin, concernant les mammifères hors chiroptères, la présence de milieux ouverts et semi-ouverts ainsi que les linéaires de haies et ronciers sont favorables au Hérisson d'Europe et au Muscardin.

2.3 Faune invertébrée

2.3.1 Documents consultés

Les données existantes sur les insectes et autres arthropodes ont été recherchées dans un rayon de 5 km autour du projet dans différentes bases de données :

Base de données Web'Obs :

La base de données Web'obs de la Société Lorraine d'Entomologie (SLE), en ne gardant que les données postérieures à 2003.

Fiches ZNIEFF de l'INPN :

Nous avons pris uniquement les données comprises dans les ZNIEFF 1. En effet, les ZNIEFF 1 sont de superficie réduite, avec des espaces homogènes d'un point de vue écologique. D'une façon générale, les ZNIEFF de type 2 couvrent un territoire trop grand pour prendre en compte les insectes. En effet, ceux-ci vivent généralement dans des micro-habitats spécifiques qu'il est difficile d'identifier sur de vastes zones.

Rapport sur le tram de Nancy réalisé en 2019 par Neomys

L'étude faune-flore le long du tram de Nancy (ligne 1) a été consultée.

Rapport sur la friche réalisé en 2023 par Artélia

Le diagnostic environnemental pour requalification de la friche Kléber a été consulté.

2.3.2 Résultats

Base de données Web'Obs

Dans la base de données de la Société Lorraine d'Entomologie (Web'Obs Grand Est), nous avons identifié 1 950 données sur les arthropodes dans un périmètre de 5 km autour du projet. Ce jeu de données concerne 499 espèces appartenant à 17 ordres. 54 espèces de ces espèces sont patrimoniales dont 4 protégées : le Cerf-volant, l'Écaille chinée, le Sphinx de l'Épilobe et l'Agrion de Mercure.

Fiches ZNIEFF de l'INPN :

Cinq ZNIEFF 1 sont présentes dans une zone de 5 km autour de l'aire rapprochée ; 108 espèces et 7 ordres peuvent être extraites de ces fiches ZNIEFF dont 26 espèces patriminiales.

Etude le long du Tram de Nancy

Neomys a travaillé sur la ligne du tram entre 2017 et 2019, notamment sur un tronçon qui longe la zone d'étude. 4 ordres et 27 espèces ont été inventoriées dont 2 patrimoniales.

Rapport sur la friche

Artélia a inventorié 34 espèces appartenant à 3 ordres et dont 3 espèces patrimoniales.

Bilan :

On comptabilise 514 espèces d'entomofaune dans les 5 km autour de la zone d'étude dont 62 espèces patrimoniales (Annexe 2) et 4 protégées.

3 Expertise floristique

L'étude de la flore a consisté, d'une part, à dresser une liste générale des espèces végétales aussi exhaustive que possible et, d'autre part, à réaliser des relevés simples de végétation.

3.1.1 Evaluation de l'intérêt patrimonial de la flore et des habitats

Les inventaires floristiques menés dans le cadre de l'étude débouchent sur une définition, une localisation et une hiérarchisation des enjeux écologiques.

L'évaluation des enjeux écologiques concernant la flore et les habitats se décompose en 3 étapes :
- évaluation des enjeux phytoécologiques des habitats ;
- évaluation des enjeux floristiques (enjeux par espèce) ;
- évaluation combinée globale (voir § 0).

Plusieurs textes sont pris en compte dans la définition de la patrimonialité :
- Niveau européen : Annexes I, II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.
- Niveau national : Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national défini par l'Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 (publié au J.O. du 13 mai 1982), puis modifiée par l'arrêté du 23 mai 2013 (publié au J.O. du 7 juin 2013).
- Niveau régional : Inventaire de la flore vasculaire d'Alsace-Lorraine : indigénats, raretés, menaces, protections – février 2024 (Mise à jour du catalogue des taxons présents en région Alsace-Lorraine prenant en compte la liste rouge régionale, les évolutions nomenclaturales (Taxref v7), les niveaux de rareté calculés) ; Liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Lorraine (DREAL Lorraine, 2013).

Le niveau d'enjeu de chaque habitat est défini en prenant en compte :
- Son inscription en Annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore (communautaire ou prioritaire) ;
- Son statut ZNIEFF.

Le niveau d'enjeu régional de chaque espèce végétale est défini en prenant en compte :
- Le statut de protection ;
- Le niveau de menace ;
- Le statut de rareté.

Finalement, 4 niveaux d'enjeu sont définis : « Très fort », « Fort », « Moyen », « Faible ».

Afin d'adapter l'évaluation à l'aire d'étude (définition d'un enjeu local ou stationnel), un ajustement des niveaux d'enjeu peut être pratiqué :
- Pour pondérer, de plus ou moins un niveau, le niveau d'enjeu d'une espèce ;
- Pour pondérer, de plus ou moins un niveau, le niveau d'enjeu d'un habitat.

3.1.1.1 Niveau d'enjeu de l'habitat

Il s'agit ici d'apprécier l'enjeu de l'habitat indépendamment des espèces végétales d'intérêt patrimonial recensées dans ce secteur.

Tableau 4 : Niveau d'enjeu spécifique de l'habitat

Critère d'appréciation de l'enjeu habitat	Niveau d'enjeu de l'habitat
Habitat de l'Annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « prioritaire »	Très fort
Habitat humide remarquable	
Habitat de l'Annexe I de la Directive Habitats/Faune/Flore en tant que « communautaire ».	Fort
Habitat humide d'intérêt moyen à fort	
Habitat déterminant ZNIEFF	Moyen
Habitat fréquent non communautaire et non déterminant	Faible

Le niveau écologique de chaque habitat peut être éventuellement ajusté de +/- 1 niveau au niveau local en fonction de l'état de conservation, de la typicité ou encore de la responsabilité du site pour la conservation de l'habitat dans son aire de répartition naturelle. Plus largement, l'évaluation phytoécologique intègre des paramètres qualitatifs comme :

- le degré d'artificialisation : présence d'espèces allochtones, tassement du sol, eutrophisation, pressions anthropiques (agriculture, sylviculture, entretien régulier…)
- la présence de conditions écologiques particulières : plus les conditions géologiques, pédologiques ou hydrauliques sont particulières pour la région, plus les chances de découvrir des espèces végétales peu fréquentes augmentent ;
- la proximité de formation analogue : plus une formation est isolée, plus sa valeur relative augmente.

3.1.1.2 Niveau d'enjeu de la flore

Le niveau d'enjeu de chaque espèce est fondé sur le statut de protection, le degré de menace et le niveau de rareté. La déterminance ZNIEFF est également prise en compte.

Tableau 5 : Niveau d'enjeu spécifique des espèces végétales

Critère d'appréciation de l'enjeu flore	Niveau d'enjeu de l'espèce
Espèce protégée en France ou en Lorraine	Très fort
Espèce en danger critique d'extinction (CR)	
Espèce extrêmement rare (RRR)	
Espèce en danger d'extinction (EN)	Fort
Espèce très rare (RR) à rare (R)	
Espèce déterminante ZNIEFF de niveau 1	
Espèce vulnérable (VU) ou quasi-menacée (NT)	Moyen
Espèce assez rare (AR)	
Espèce déterminante ZNIEFF de niveaux 2 ou 3	
Espèce en préoccupation mineure (LC)	Faible
Espèce assez commune (AC), commune (C), très commune (CC), extrêmement commune (CCC)	

3.1.2 Identification des espèces végétales

L'identification des espèces végétales à été réalisée à l'aide des flores suivantes :

- LAMBINON (J.), DELVOSALLE (L.), DUVIGNEAUD (J.), 2012 - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. (Sixième édition) - Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 1195 p ;
- JAGER (E.J), 2009 – Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland. Bd 3. Editions Springer Spektrum, 822 p.

Les espèces végétales exotiques envahissantes sont déterminées en se référant à la liste catégorisée des espèces végétales exotiques envahissantes de la région Grand Est. Cette liste regroupe les espèces invasives en 6 catégories :

- Les Plantes Exotiques à préoccupation mineure : Plantes exotiques non classées comme invasives selon la méthode EPPO. Leur capacité de dispersion est faible et leurs impacts sur la flore indigène et/ou les fonctionnalités écosystémiques sont, en l'état actuel des connaissances, jugés faibles également. Le risque qu'elles prolifèrent (envahissement agressif) en milieux naturels et semi-naturels est faible.
- Les Plantes Exotiques en liste d'observation : Plantes exotiques non classées comme invasives selon la méthode EPPO. Leur capacité de dispersion est faible et leurs impacts sur la flore indigène et/ou les fonctionnalités écosystémiques sont, en l'état actuel des connaissances, jugés faibles à moyens. Le risque qu'elles prolifèrent (envahissement agressif) en milieux naturels et semi-naturels est faible à modéré.
- Les Plantes Exotiques potentiellement invasives : Plantes exotiques non classées comme invasives selon la méthode EPPO. Leur capacité de dispersion est souvent élevée mais leurs

impacts sur la flore indigène et/ou les fonctionnalités écosystémiques sont, en l'état actuel des connaissances, jugés moyens ou faibles. Le risque qu'elles prolifèrent (envahissement agressif) en milieux naturels et semi-naturels est fort.

- Les Plantes Exotiques Envahissantes émergentes : Plantes exotiques classées comme invasives selon la méthode EPPO. Leur capacité de dispersion est élevée et leurs impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques sont d'ores et déjà jugés importants dans leurs localités. Il s'agit d'espèces dont la propagation est encore limitée, leurs populations étant isolées ou à distribution restreinte sur le territoire.
- Les Plantes Exotiques Envahissantes implantées : Plantes exotiques classées comme invasives selon la méthode EPPO. Leur capacité de dispersion est élevée et leurs impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques sont importants à l'échelle régionale. Elles sont largement répandues sur le territoire.
- Les Plantes Exotiques en liste d'alerte : Liste d'alerte regroupant les espèces exotiques envahissantes avérées des territoires limitrophes ayant un potentiel invasif fort. Il s'agit de plantes exotiques absentes de la région, mais considérées comme invasives avérées en territoires limitrophes et dont le risque de prolifération (envahissement agressif) en milieux naturels et semi-naturels, dans la région étudiée, est fort (Saint-Val, 2019b). Cette liste de surveillance regroupe également les espèces occasionnelles en Grand Est et avérées envahissantes dans les territoires limitrophes, dont le potentiel invasif, dans la région étudiée, est fort.

3.1.3 Identification des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques

Au sein du périmètre de prospection, les habitats ont été caractérisés grâce à des relevés simples de végétation, aussi appelés relevés floristiques.

Le relevé floristique consiste à dresser une liste de la flore sans tenir compte de l'abondance des espèces. Il part du principe avancé par Grime (1988) selon lequel l'ensemble des espèces rassemblées sous un même trait fonctionnel caractérise un écosystème ou un habitat et où chaque taxon considéré apporte par sa seule présence toute une série d'informations suffisantes pour certains milieux. Ce type de relevé est utile pour caractériser des habitats particulièrement pauvres ou impactés par l'homme ce qui est le cas ici.

Les habitats ont donc été définis en fonction de la composition du cortège floristique selon les typologies EUNIS (Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013) et CORINE Biotope (Bissardon et Guibal, 1997). Le cas échéant, la correspondance avec les habitats d'intérêt communautaire a été établie.

Sur le terrain, chaque habitat identifié a été délimité précisément sur photographie aérienne. L'ensemble a ensuite été géoréférencé et représenté sous logiciel de cartographie (AcrGIS et QGIS).

3.1.4 Dates des prospections et parcours effectués

Les prospections flore et habitats ont été réalisées en trois temps : les 23 et 24 mai puis les 26 et 27 juillet 2023. Un passage complémentaire a été réalisé le 2 août 2023 suite à l'inaccessibilité due à la présence des gens du voyage lors des précédents passages. Les conditions météorologiques lors de chaque prospection sont présentées dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Dates des prospections concernant la Flore et les habitats

Date	Conditions météorologiques			Taxon	Observateur
	Couverture nuageuse	Vent	T (°C)		
23/05/23	Couvert	Nul à faible	14 à 19	Flore et Habitats	Mélissa Margueray
24/05/23	Ensoleillé	Faible	8 à 19	Flore et Habitats	Mélissa Margueray
26/07/23	Couvert	Faible	13 à 26	Flore et Habitats	Mélissa Margueray
27/07/23	Couvert	Modéré	15 à 25	Flore et Habitats	Mélissa Margueray
02/08/23	Pluvieux	Modéré	13 à 23	Flore et Habitats	Mélissa Margueray

Les inventaires ont été réalisés dans des conditions météorologiques favorables. Les parcours effectués lors des prospections concernant la flore et les habitats sont présentés sur la Figure 4.

Figure 4 : Parcours effectués pour réaliser les inventaires flore/habitats

3.2 Résultats inhérents aux inventaires flore et habitats

3.2.1 Espèces végétales communes, patrimoniales et invasives

Les inventaires ont permis de mettre en avant la présence de 157 taxons au sein de la zone d'étude (aire d'étude immédiate et aire d'étude rapprochée) (Annexe 4).

Sur les 157 taxons recensés au sein du périmètre, 2 espèces (Tableau 7) présentent un enjeu de conservation. Le niveau d'enjeu de conservation ou la patrimonialité se base sur le niveau de menace et de rareté régionale établie par le Conservatoire Botanique Alsace-Lorraine. Aucune espèce protégée n'a été observé sur la zone d'étude.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, les enjeux liés à la flore sont donc majoritairement considérés comme faible à l'exception de ces deux espèces très localisées. En effet, les deux espèces ne comptent qu'un seul pied et ont été observées en dehors de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 7 : Statuts et menaces des espèces végétales à enjeu de conservation recensées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Protection Lorraine	Menace Lorraine	Rareté Lorraine	Déterminante ZNIEFF	Enjeu
Chardon faux-acanthe	*Carduus acanthoides*	-	-	NA	RR	-	Fort
Cresson de terre	*Barbarea verna*	-	-	NA	RR	-	Fort

Figure 5 : Inflorescence du Cresson de terre ; Source INPN

Figure 6 : Inflorescence du Chardon faux-acanthe ; Source INPN

Figure 7 : Localisation des deux espèces végétales patrimoniales au sein de la zone d'étude

Espèces végétales exotiques envahissantes

Sur la zone d'étude, 6 espèces végétales invasives ont été recensées. Elles sont présentées dans le Tableau 8 et localisées sur la Figure 11.

Tableau 8 : Liste et catégorie des espèces végétales invasives

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Catégorie
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Faux vernis du Japon	Envahissante implantée
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleia de David	Envahissante implantée
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	Envahissante implantée
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	Envahissante implantée
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	Envahissante implantée
Solidago canadensis	Solidage du Canada	Envahissante implantée

*Figure 8 : Feuille de Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta) © *FloraGIS*

Figure 9 : Faux vernis du Japon (Ailanthus altissima) © *FloraGIS*

*Figure 10 : Station de Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) © FloraGIS*

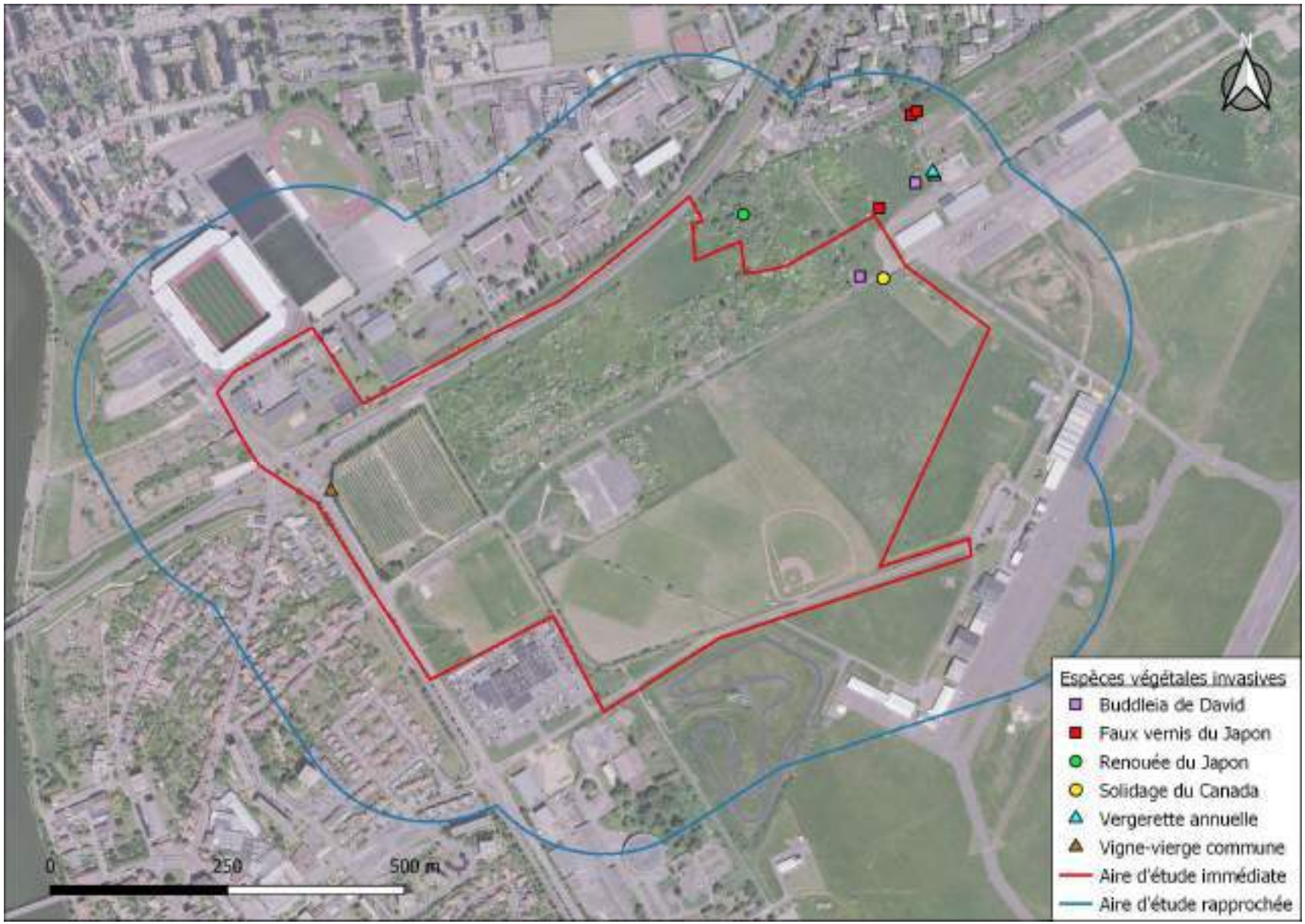


Figure 11 : Localisation des espèces végétales invasives sur la zone d'étude

Ce qu'il faut retenir sur les espèces végétales :

La zone d'étude héberge 157 espèces végétales. Parmi ces 157 taxons, deux sont patrimoniaux car très rares. Il s'agit du Cresson de terre (*Barbarea verna*) et du Chardon faux-acanthe (*Carduus acanthoides*). Les deux espèces ne comptent qu'un seul pied et ont été observées en dehors de l'aire d'étude immédiate.

La zone d'étude n'abrite aucune espèce végétale protégée.

Six taxons invasifs ont été observés.

3.2.2 Cartographie et description des habitats et de la flore associée

Présentation synthétique et cartographie

Au total, 25 unités de végétation ont été distinguées (Figure 12). La synthèse des habitats est présentée dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Synthèse et répartition des habitats naturels et semi-naturels identifiés

Habitats	EUNIS	CORINE biotopes	N2000	Surface (ha) / Pourcentage vis-à-vis de l'aire d'étude globale	Enjeu intrinsèque de l'habitat
Bâti et surface imperméabilisée	J1	86		42.22 / 35.36	Faible
Zone rudérale	E5.1	87.2		22.81 / 19.1	Faible
Friche mésophile	I1.5	87.1		16.25 / 13.61	Faible
Route et chemin	J4.2	86		9.8 / 8.21	Faible
Fourré sur sols riches	F3.11	31.81		8.948 / 7.49	Faible
Pelouse des terrains de sport	E2.6	81		2.434 / 2.04	Faible
Complexe mésohygrophile	F3.11 x F9.12	31.81 x 44.9		6.138 / 5.15	Moyen
Piste d'atterrissage	J4.4	86		2.525 / 2.11	Faible
Prairie de fauche	E2.2	38.2		2.405 / 2.01	Moyen
Petit jardin de subsistance	I2.22	85.32		1.239 / 1.04	Faible
Alignement d'arbres	G5.1	84.1		1.133 / 0.95	Faible
Espace vert urbain	X22	85.4		0.686 / 0.57	Faible
Haie	FA.2	84.2		0.671 / 0.56	Moyen
Bosquet	G5.2	84.3		0.622 / 0.52	Moyen
Boisement humide à *Salix alba*	G1.11	44.1		0.52 / 0.44	Fort
Formation à *Phalaris*	C3.26	53.16		0.338 / 0.28	Moyen
Fourré humide à *Salix cinerea*	F9.12	44.92		0.153 / 0.13	Fort
Friche mésohygrophiles	I1.5	87.1		0.119 / 0.10	Moyen
Plantation d'arbres feuillus	G1.C	83.32		0.091 / 0.08	Faible
Pelouse sur dalles calcaires	E1.1 x I1.5	34.1 x 87.1		0.083 / 0.07	Faible
Fourré mésohygrophile	F3.1 x F9.1	31.8 x 44.9		0.072 / 0.06	Moyen
Roselière à *Phragmites australis*	D5.11	53.112		0.055 / 0.05	Fort
Semi naturel de *Populus*	G1.C	83.32		0.037 / 0.03	Faible
Roselière	C3.2	53.1		0.033 / 0.03	Faible
Arbre isolé	G5.2	84.3		0.022 / 0.02	Faible

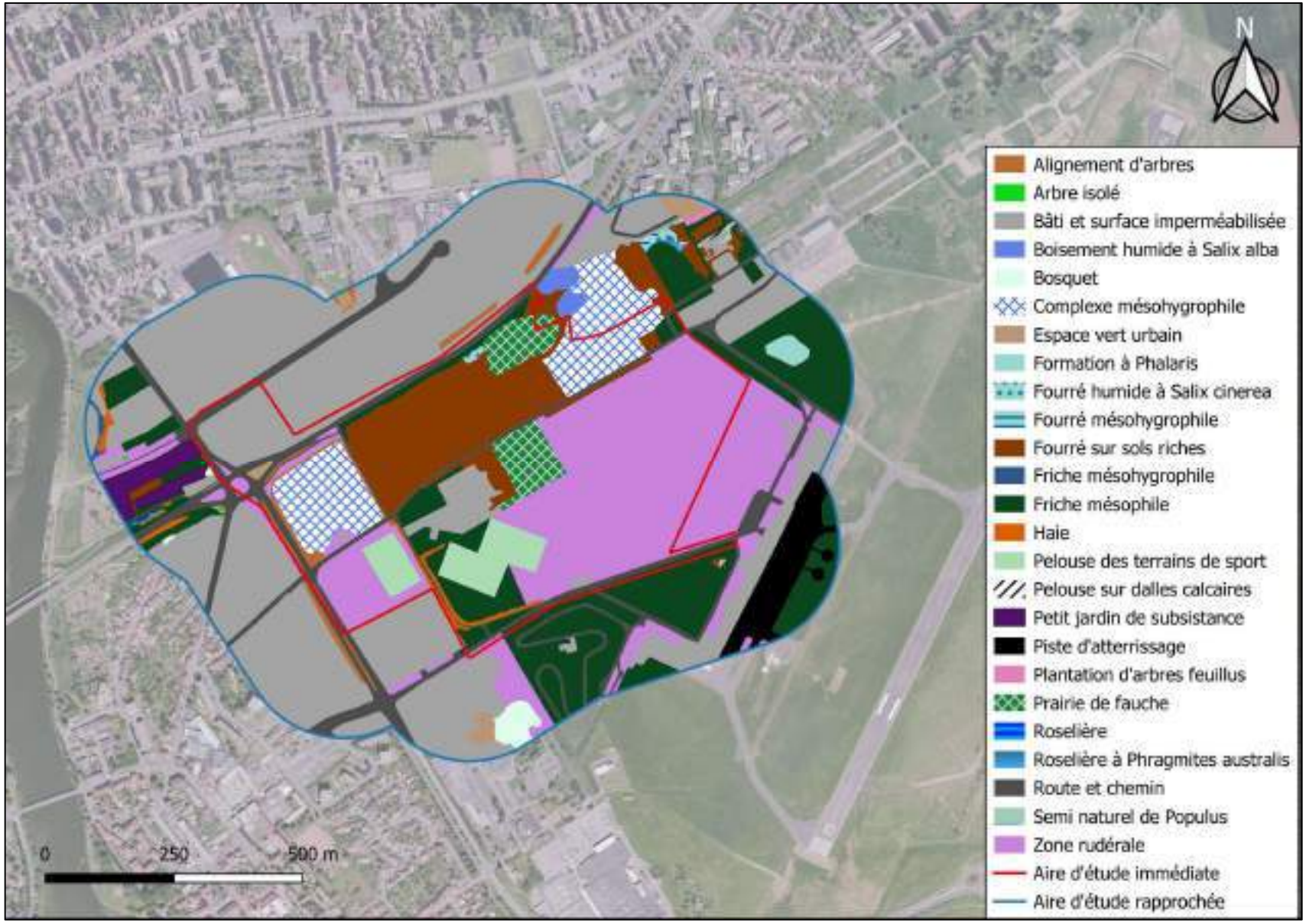


Figure 12: Cartographie des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques

Figure 13 : Roselière à Phragmites australis

Figure 14 : Fourré sur sols riches

Figure 15 : Zone rudérale

Figure 16 : Friche mésophile

Figure 17 : Haie

Ce qu'il faut retenir sur les habitats :

La zone d'étude abrite 25 habitats naturels. Comme le montre le Tableau 9, plus de 85 % de la surface de la zone d'étude sont occupées par des milieux fortement empreints par la main de l'Homme comme les zones rudérales, les pelouses des terrains de sport ou encore les secteurs abritant des petits jardins de subsistance.

Quelques prairies de fauche ont été observées mais ces dernières recèlent une richesse taxonomique bien trop faible pour être considérées d'intérêt communautaire.

L'intérêt principal en ce qui concerne les habitats réside dans la présence de milieux humides tels que les Fourrés humides à *Salix cinerea* ou les Roselières à *Phragmites australis.* Ces milieux n'occupent cependant que des surfaces très contenues.

Le complexe mésohygrophile abrite des espèces caractéristiques des milieux humides. Cependant, il n'est pas possible d'affirmer ou d'infirmer la présence d'une zone humide sans l'ombre d'un doute sur la base de la flore. Des sondages pédologiques seront donc nécessaire pour conclure.

4 Faune

En 2023, concomitamment à la présente étude, une étude Faune et Flore similaire a été menée par le même groupement sur le site du « Quartier Kleber », contigüe à la Plaine Flageul (Neomys *et al.*, 2024). La zone d'étude « Kléber » se superpose donc partiellement à la zone d'étude « Plaine Flageul ». Les données concernant la surface en chevauchement ont été prises en compte.

La liste de l'ensemble des espèces vertébrées et invertébrées contactées sur la zone d'étude ainsi que les statuts de protection et de conservation associés est disponible en Annexe 7.

4.1 Faune vertébrée

4.1.1 Statut de protection réglementaire

La loi encadre la protection de certaines espèces. Différentes listes définissent ainsi les espèces protégées aux niveaux européen et national :

- Au niveau européen :
  - la Directive Oiseaux (directive 2009/147/CE modifiant la directive 97/40/CEE), liste des espèces de l'Annexe I ;
  - la Directive européenne Habitats/Faune/Flore du 21 mai 1992, modifiée par la directive 2006/105/CE du Conseil du 20 novembre 2006, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (l'Annexe II fixe les espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ; l'Annexe IV définit les espèces qui nécessitent une protection stricte).

- Au niveau national :
  - l'Arrêté ministériel du 29 octobre 2009, abrogeant l'arrêté du 17 avril 1981 modifié, qui fixe la liste des espèces d'oiseaux protégées en France ;
  - l'Arrêté du 08 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
  - l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Néanmoins, pour les espèces vertébrées, ce statut est lié à la réglementation vis-à-vis de la chasse et des prélèvements dans la nature et n'est en rien révélateur d'un niveau de rareté ou de menace de l'espèce. Un statut patrimonial prenant en compte l'état de conservation de chaque espèce est donc établi (§ 4.1.2) afin d'affiner l'évaluation de l'intérêt du site.

4.1.2 Évaluation de l'intérêt patrimonial de la faune vertébrée

L'outil le plus adapté pour apprécier le statut patrimonial d'une espèce est la **Liste Rouge des espèces menacées** qui traduit le statut de conservation de chaque espèce. Ces listes rouges peuvent être définies à différentes échelles géographiques selon la méthodologie de **l'UICN** (2001). De telles listes existent à l'échelle de l'Europe, de la France et à l'échelle régionale pour quelques taxons.

Les listes utilisées sont les suivantes :

- Au niveau européen :
  - Liste Rouge européenne des oiseaux (BirdLife International, 2021) ;
  - Liste Rouge européenne des amphibiens (Temple & Cox, 2009) ;
  - Liste Rouge européenne des reptiles (Cox & Temple, 2009) ;
  - Liste Rouge européenne des mammifères (Temple & Terry, 2009) ;
  - Les mises à jour ponctuelles du statut de certaines espèces ont été prises en compte jusqu'à l'année 2022 (document bilan du MNHN).

- Au niveau national :
  - Liste Rouge nationale des mammifères (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) ;
  - Liste Rouge nationale des reptiles et amphibiens (UICN France, MNHN & SHF, 2015) ;
  - Liste Rouge nationale des oiseaux (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016).

- Au niveau régional :
  - Liste Rouge de Champagne Ardenne des mammifères (Bécu et al., 2007), des oiseaux (Fauvel, Ternois, Le Roy, Bellenoue, Sauvage & Thiollay, 2007) ;
  - Liste Rouge d'Alsace des mammifères (GEPMA, 2014), des oiseaux nicheurs (LPO Alsace, 2014) ;
  - Liste Rouge des Amphibiens du Grand Est (ODONAT Grand Est, 2023) ;
  - Liste Rouge des Reptiles du Grand Est (ODONAT Grand Est, 2023).

À l'échelle européenne, les Listes Rouges ont été préférées aux Directives « Oiseaux » et « Habitat Faune Flore ». Elles sont en effet plus récentes et reflètent mieux l'état de conservation des espèces. De même, les Listes Rouges régionales (lorsqu'elles existent) ont été préférées aux listes des espèces déterminantes ZNIEFF. A défaut, le statut régional a été défini à partir des catégories des Listes Rouges des ex-régions (parfois anciennes) et du rang ZNIEFF de Lorraine (DREAL Lorraine, 2013) en retenant pour chaque espèce le niveau de « menace » ou de « rareté » le plus élevé d'une des trois ex-régions. Les espèces déterminantes en ex-Lorraine se classent en 3 catégories :
- rang 1 : espèces prioritaires ;
- rang 2 : espèces rares ;
- rang 3 : espèces moins rares, dont les espèces "parapluie" (spécialisées), espèces peu communes et/ou localisées, espèces en limite d'aire de répartition.

Selon ces statuts aux échelles européenne, nationale et régionale (un statut par échelle géographique), l'enjeu régional est par conséquent défini comme suit :

- Enjeu "**Très fort**" si :
  - ✓ Espèce en catégorie "CR" ou "EN" dans au moins deux listes ;
- Enjeu "**Fort**" si :
  - ✓ Espèce en catégorie "CR" ou "EN" ou ZNIEFF 1 ;
  - ✓ Espèce en catégorie "VU", "R" ou ZNIEFF 2 dans au moins deux listes ;
- Enjeu "**Moyen**" si :
  - ✓ Espèce en catégorie "VU" ou "R" ou ZNIEFF 2 ;
  - ✓ Espèce en catégorie "NT", "AS", "DD", "AP" ou ZNIEFF 3 dans au moins deux listes ;
- Enjeu "**Faible**" si :
  - ✓ Toutes les autres espèces sauf les espèces introduites ;
- Enjeu "**Nul**" si :
  - ✓ Espèce introduite.

Tableau 10 : Critères Listes Rouges

Critères Listes Rouges européenne, nationale et régionales (Grand Est et Alsace)			
CR	En danger critique d'extinction	LC	Préoccupation mineure
RE	Eteinte régionalement	DD	Données insuffisantes
EN	En danger	NA	Non applicable
VU	Vulnérable	NE	Non évalué
NT	Quasi menacée		
Critères Liste Rouge Champagne Ardenne			
E	En danger	AS	A surveiller
V	Vulnérable	AP	A préciser
R	Rare		

Pour les oiseaux, cet enjeu s'applique aux populations nicheuses. Les listes rouges (et les listes des espèces déterminantes ZNIEFF) ont en effet été établies pour les populations nicheuses.

Pour les autres groupes, majoritairement sédentaires ou au statut biologique difficilement déterminable (en particulier les chiroptères), l'enjeu est appliqué par défaut pour tous les statuts biologiques.

Une espèce est considérée patrimoniale si son enjeu est *a minima* « Moyen ».
L'enjeu régional peut ensuite être adapté à la situation locale de l'espèce ou de la population. Un enjeu local est ainsi défini. Dans la plupart des cas, l'enjeu régional est maintenu pour définir l'enjeu local mais, dans certaines situations, il peut être :

- augmenté d'un niveau (population importante et/ou isolée, en limite d'aire de répartition …) ;
- diminué d'un niveau (présence anecdotique ou irrégulière de l'espèce, faible population située au cœur de l'aire de répartition de l'espèce, individus notés seulement de passage sur le site …).

Ainsi, **une espèce non patrimoniale au niveau régional** (enjeu régional « Faible ») **peut être considérée patrimoniale au niveau local** (enjeu local « Moyen »). Inversement, une espèce patrimoniale au niveau régional peut ne pas être considérée patrimoniale au niveau local.

La définition des enjeux régionaux et locaux pour chaque espèce de chaque groupe taxonomique est disponible en Annexe 5.

4.1.3 Avifaune

4.1.3.1 Méthodes

L'étude de **l'avifaune reproductrice diurne** s'est appuyée sur des parcours pédestres au sein du périmètre d'étude (Figure 18), au cours de **trois passages** réalisés à des dates différentes (Tableau 11). En effet, les différentes espèces connaissent un pic d'activité à des moments distincts du printemps. Les plus précoces nécessitent une visite dès mars ou début avril tandis que les plus tardives ne se manifestent qu'à partir de la fin du mois de mai. Pour bénéficier d'une activité maximale des oiseaux "chanteurs" (très majoritairement des passereaux) et améliorer ainsi l'efficacité des prospections, les relevés ont été effectués au cours des premières heures suivant le lever du soleil. De plus, les observations réalisées lors de sessions de terrain consacrées à d'autres groupes taxonomiques ont pu apporter des compléments.

À chaque contact il a été noté, dans la mesure du possible, si l'oiseau est considéré comme nicheur possible, probable ou certain ; en estivage ; en dispersion postnuptiale ; en halte migratoire ou en migration active. Les statuts de reproduction ont été déterminés de la manière suivante :

- Reproduction possible : présence de l'espèce durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification ;
- Reproduction probable : présence de l'espèce durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification avec comportement de reproduction (chant, parade nuptiale) ;
- Reproduction certaine : preuve de reproduction locale (nid garni, nourrissage de jeunes, jeunes encore non volants, …).

Il est à noter que la preuve de la reproduction des diverses espèces n'a pas été recherchée. Outre le fait que cette recherche est chronophage et potentiellement perturbatrice pour les oiseaux, cette information n'est pas primordiale pour qualifier l'intérêt d'un site.

Par ailleurs, si plusieurs statuts biologiques de nidification ont été assignés à une même espèce lors des prospections (e.g. reproduction certaine et possible pour des individus différents), alors un seul statut a été conservé selon le rapport de supériorité suivant : reproduction certaine > reproduction probable > reproduction possible (> estivage).

Une attention particulière a été portée aux espèces remarquables ou sensibles qui peuvent fortement conditionner le niveau d'enjeu et nécessiter la mise en place de mesures spécifiques pour prendre en compte leur présence dans le cadre du projet.

De plus, un inventaire spécifique des bâtiments du SDIS a été réalisé pour les espèces nicheuses anthropophiles (façade des bâtiments en particulier). Des informations supplémentaires ont également pu être collectées lors des comptages en sortie de gîte au crépuscule réalisés dans le cadre des inventaires des chiroptères (§ 4.1.5.1).

Deux passages spécifiques ont été réalisés à destination des oiseaux nocturnes et l'ensemble des prospections nocturnes à destination d'autres groupes (amphibiens et chiroptères) ont permis de les compléter (Figure 19 et Tableau 11).

- ✓ Dates des prospections 2023

Les prospections pour l'avifaune ont été réalisées dans des conditions correctes à optimales (ensoleillé ou peu nuageux, vent faible, absence de pluie). Le Tableau 11 précise la date de chaque passage, le(s) taxon(s) recherché(s) et l'observateur.

Tableau 11 : Dates des prospections concernant l'avifaune sur la zone d'étude

Date	Conditions météorologiques	Taxon principal	Taxon secondaire	Observateur
07/04/23	Couvert, vent nul, 5°C à 9°C	**Avifaune nicheuse diurne**	Mammifères	Valentin Ropital
21/04/23	Couvert, vent nul, 13°C	**Avifaune nicheuse diurne**	Mammifères, amphibiens	Valentin Ropital
03/05/23	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	**Expertise des bâtiments**	Mammifères	Matthieu Gaillard
03/05/23	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Chiroptères (comptage en sortie de gîte)	**Avifaune nocturne,** Mammifères	Matthieu Gaillard Amélie Héraud Valentin Ropital
04/05/23	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	Chiroptères (comptage en sortie de gîte)	**Avifaune nocturne,** Mammifères	Matthieu Gaillard Amélie Héraud Valentin Ropital
09/05/23	Ciel voilé, vent nul, 12°C	**Avifaune nicheuse diurne**	Mammifères, reptiles	Stéphane Ledauphin
17/05/23	Ciel dégagé, vent nul, 12°C	**Avifaune nocturne**	Mammifères, amphibiens	Stéphane Ledauphin
09/06/23	Ciel dégagé, vent nul, 16°C	**Avifaune nicheuse diurne**	Mammifères, reptiles	Stéphane Ledauphin

- ✓ Parcours effectués lors des prospections

Par souci de lisibilité, deux cartes sont présentées : une pour l'avifaune nicheuse diurne (Figure 18) et une pour l'avifaune nicheuse nocturne (Figure 19).

Figure 18 : Parcours effectués pour les prospections concernant l'avifaune nicheuse diurne

Figure 19 : Parcours effectués pour les prospections concernant l'avifaune nicheuse nocturne

4.1.3.2 Résultats

Les prospections menées en 2023 ont permis de noter la présence de 53 espèces d'oiseaux sur l'ensemble de la zone d'étude Le Tableau 12 présente la liste de ces espèces ainsi que leur statut biologique local.

Tableau 12 : Espèces d'oiseaux contactées et statuts patrimonial et biologique local

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	Rang ZNIEFF Lorraine	Enjeu régional*	Enjeu local*	Protection nationale	Statut biologique local	
							Nicheur	Autre
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	NT		Moyen	Moyen		Probable	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Estivage	
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	LC	3	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Probable	
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	NT		Fort	Faible	Espèce & habitat		Migration active
Buse variable	*Buteo buteo*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Estivage	Disp. postnupt.
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	VU		Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Probable	
Choucas des tours	Corvus monedula	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Certain	
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	LC	2	Moyen	Faible	Espèce & habitat	Estivage	Migration active
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	LC		Moyen	Moyen		Estivage	
Corneille noire	*Corvus corone*	LC		Faible	Faible		Certain	
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Estivage	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	Rang ZNIEFF Lorraine	Enjeu régional*	Enjeu local*	Protection nationale	Statut biologique local	
							Nicheur	Autre
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	LC		Faible	Faible		Certain	
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	NT		Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Possible	
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	NT		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	LC		Faible	Faible		Probable	
Goéland indéterminé	*Larus sp.*	/		/	/		Estivage	
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	LC	3	Moyen	Faible	Espèce & habitat	Estivage	
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	LC		Faible	Faible		Probable	
Héron cendré	*Ardea cinerea*	LC	3	Faible	Faible	Espèce & habitat	Estivage	
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	Disp. postnupt.
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	NT		Moyen	Faible	Espèce & habitat	Estivage	Migration active
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	LC		Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Probable	
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	VU	3	Fort	Fort	Espèce & habitat	Probable	
Martinet noir	*Apus apus*	NT		Moyen	Faible	Espèce & habitat	Estivage	
Merle noir	*Turdus merula*	LC		Faible	Faible		Probable	
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	Post-hivernage
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	Disp. postnupt
Mésange charbonnière	*Parus major*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Milan noir	*Milvus migrans*	LC	3	Moyen	Faible	Espèce & habitat	Estivage	
Moineau domestique	*Passer domesticus*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Certain	
Perruche à collier	*Psittacula krameri*	NA		Nul	Nul		Estivage	
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Pie bavarde	*Pica pica*	LC		Faible	Faible		Probable	
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	NT	3	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Probable	
Pigeon biset	*Columba livia*	DD		Faible	Faible		Probable	
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	LC		Faible	Faible		Probable	
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	VU	3	Fort	Faible	Espèce & habitat		Halte migratoire
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	NT		Moyen	Faible	Espèce & habitat		Halte migratoire
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	NT		Moyen	Moyen		Probable	Halte migratoire
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	LC	3	Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	Halte migratoire

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	Rang ZNIEFF Lorraine	Enjeu régional*	Enjeu local*	Protection nationale	Statut biologique local	
							Nicheur	Autre
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	LC		Faible	Faible	Espèce & habitat	Probable	
Serin cini	Serinus serinus	VU		Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Probable	
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	NT	3	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Probable	Disp. postnupt
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	LC	2	Fort	Faible	Espèce & habitat		Migration active
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	VU		Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Probable	

En rouge figurent les espèces patrimoniales.
EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : non applicable.
Disp. postnup. : Dispersion postnuptiale ; Halte migr. : Halte migratoire ; Migr. active : Migration active.
*Voir Annexe 5 pour le détail de définition des enjeux régionaux et locaux.

Avifaune en période de nidification

Concernant l'avifaune nicheuse, 38 espèces d'oiseaux nicheurs (37 espèces diurnes et 1 espèce nocturne) ont été contactées au cours des prospections menées au printemps/été 2023.

D'après le Tableau 12, 4 espèces sont nicheuses certaines, 33 sont nicheuses probables et 1 nicheuse possible.

En outre, 9 espèces ont été observées sur le site en estivage (présence en période estivale sans nicher). Ce sont donc des espèces qui, à défaut de nicher sur le site, l'utilisent pour d'autres usages comme l'alimentation. C'est le cas, par exemple, pour le Héron cendré, l'Hirondelle rustique ou le Martinet noir. Ces espèces contactées en période de reproduction nichent très probablement à proximité de la zone d'étude.

- Les espèces protégées nicheuses

Parmi les 37 espèces nicheuses probables ou certaines notées sur la zone d'étude, 26 sont protégées (Tableau 13 et Figure 20). Par souci de lisibilité, deux figures sont présentées pour ces espèces protégées. Sur la Figure 20, les points correspondent aux localisations des données brutes avec détermination des cantons[1] de chaque espèce.

Sur l'aire d'étude immédiate, les espèces fréquentant les milieux ouverts et semi-ouverts se concentrent surtout dans les haies. Les espèces nicheuses se retrouvent aussi dans les milieux de friches au nord de la zone. C'est dans ces friches que les espèces nicheuses sont les plus nombreuses.

Par ailleurs, l'inventaire des espèces nicheuses sur les bâtiments du SDIS a permis de détecter la présence d'au moins 33 couples de Moineau domestique au niveau des hangars.

Tableau 13 : Espèces d'oiseaux protégées nichant sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de reproduction	
		AEI	AER
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Probable	Probable
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Probable	-
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Probable	-
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Probable	Probable
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	Probable	Probable
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Probable	Probable
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Probable	-
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Probable	Probable
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	Probable	-

[1] Un canton (ou cantonnement) correspond globalement à un couple d'oiseaux installé pour tenter une reproduction

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de reproduction	
		AEI	AER
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Probable	Probable
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Probable	Probable
Mésange à longue queue	Aegithalos caudatus	Probable	-
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Probable	Probable
Mésange charbonnière	*Parus major*	Probable	Probable
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Certain	Probable
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Probable
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Probable	Probable
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Probable	Probable
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Probable	Probable
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Probable	Probable
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Probable	-
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	Probable
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Probable	Probable
Serin cini	*Serinus serinus*	Probable	-
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Probable	Probable
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Probable	Probable

AEI = Aire d'étude immédiate ; AER = Aire d'étude rapprochée.

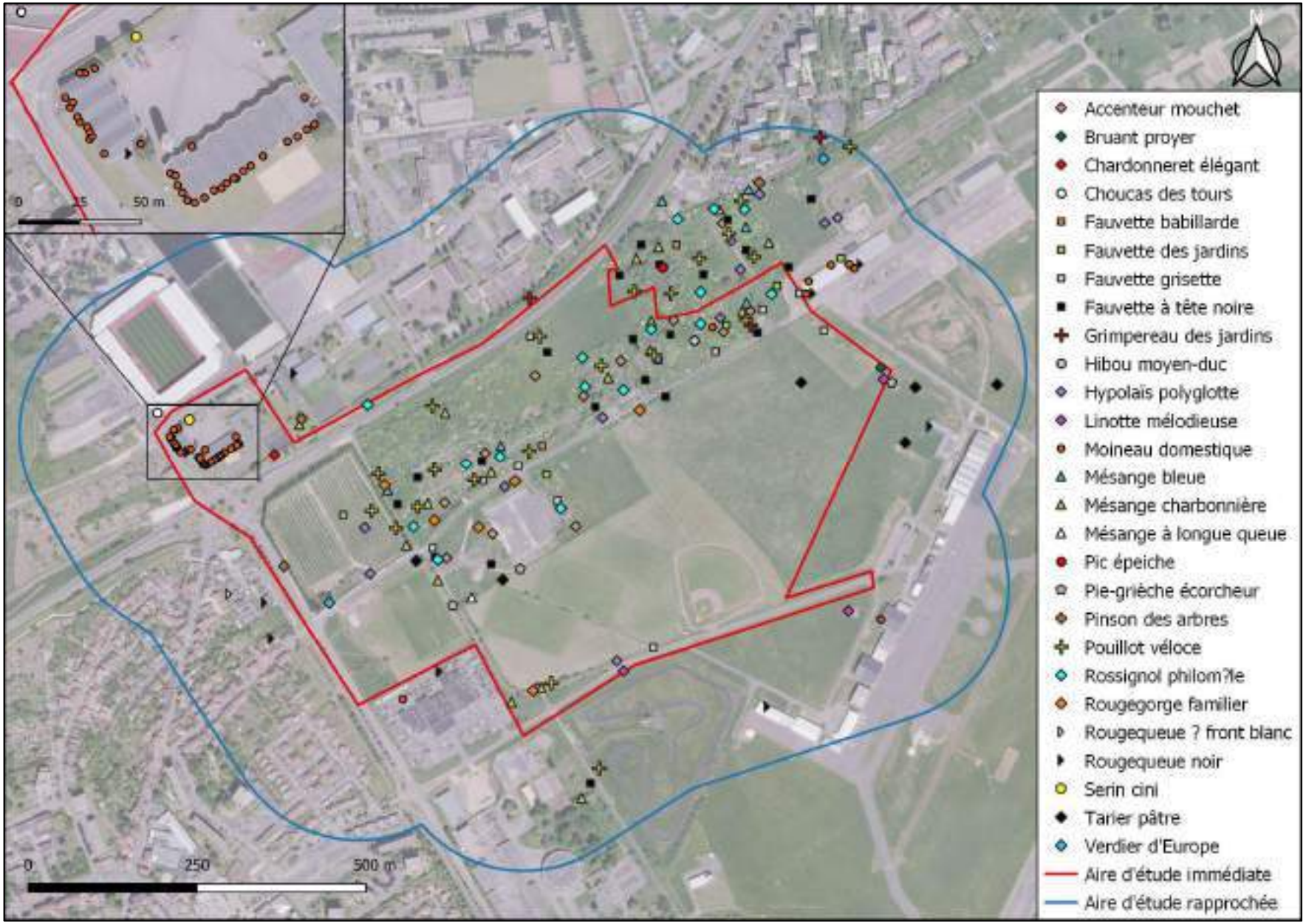


Figure 20 : Localisation des données d'espèces protégées d'oiseaux nichant sur la zone d'étude

- Espèces nicheuses patrimoniales

Selon les critères de patrimonialité, qui s'appliquent aux nicheurs probable et certain, la zone d'étude et ses alentours directs abritent un total de 9 espèces patrimoniales, dont le statut biologique et le nombre de cantons sont précisés dans le Tableau 14. La localisation de ces cantons est présentée sur la Figure 23.

Tableau 14 : Niveau de population et enjeu local des espèces patrimoniales nicheuses identifiées sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de reproduction	Nombre de canton/couple		Enjeu local
			AEI	AER	
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Probable	1	1	Moyen
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Probable	1	-	Moyen
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Probable	1	-	Moyen
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Probable	9	5	Moyen
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Probable	2	1	Fort
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Probable	2	1	Moyen
Serin cini	*Serinus serinus*	Probable	1	-	Moyen
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Probable	3	3	Moyen
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Probable	1	-	Moyen
Total			**21**	**11**	

AEI : Aire d'étude immédiate ; AER : Aire d'étude rapprochée.
* canton(s) en dehors de la zone d'étude mais à proximité immédiate.

Sur l'ensemble des espèces patrimoniales nicheuses sur la zone d'étude, le cortège des espèces typiques des milieux ouverts à semi-ouverts domine. En effet, elles représentent 6 des 9 espèces présentes. L'aire d'étude immédiate est concernée par la totalité des espèces patrimoniales avec 9 cantons pour l'Hypolaïs polyglotte (illustrée en Figure 21), 3 cantons pour le Tarier pâtre, deux cantons pour la Pie-grièche écorcheur, pour la Linotte mélodieuse (illustrée en Figure 22), un canton pour l'Alouette des champs, le Chardonneret élégant, le Bruant proyer, le Serin cini et le Verdier d'Europe.

Selon la liste rouge des oiseaux nicheurs de France (UICN France *et al.*, 2016), quatres espèces, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Serin cini et le Verdier d'Europe sont classées en catégorie « Vulnérable ». Deux autres espèces sont listées en catégorie « Quasi-menacée » (Alouette des champs, et Pie-grièche écorcheur).

Figure 21 : Hypolaïs polyglotte (photographie prise hors site) © Valentin Ropital

Figure 22 : Linotte mélodieuse (photographie prise hors site) © Valentin Ropital

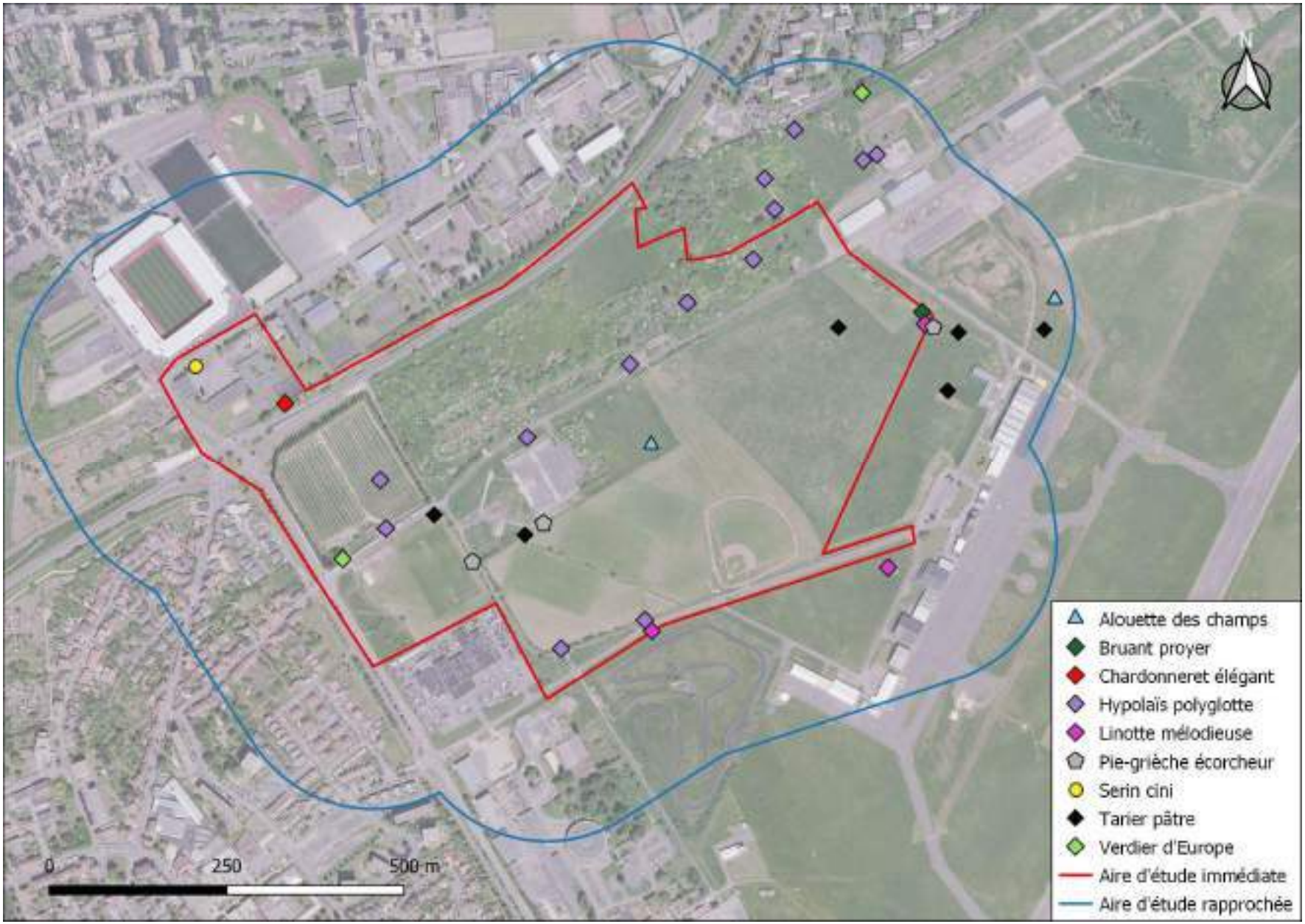


Figure 23 : Localisation des cantons d'espèces patrimoniales d'oiseaux identifiées sur la zone d'étude

4.1.4 Herpétofaune

4.1.4.1 Méthodologie

- ✓ Méthodologie pour l'inventaire des amphibiens

Pour **les amphibiens**, **trois passages nocturnes** (parfois en commun avec un autre taxon) ont été réalisés au printemps 2023 et 2024 d'avril à mai). Du fait de la présence des gens du voyage à certaines périodes, certaines prospections réalisée en 2023 ont été partielles et ont été reprises en 2024. Les premiers passages ciblant les espèces précoces comme la Grenouille rousse, le Crapaud commun et les Tritons, et les autres ciblant les espèces plus tardives telles le Sonneur à ventre jaune, l'Alyte accoucheur et les espèces du complexe des Grenouilles «vertes».

Les prospections ont consisté à rechercher et identifier à vue les pontes, larves et adultes dans les masses d'eau favorables (bassin, ruisseaux, Figure 24) et à repérer les mâles chanteurs d'anoures à l'ouïe. En effet, certaines espèces peuvent être difficilement localisables à vue, comme l'Alyte accoucheur ou le Crapaud calamite, mais se repèrent bien en période de reproduction grâce à leur chant audible de loin et distinctif (Figure 27).

Les recherches ont plus particulièrement été axées sur les espèces patrimoniales ou protégées, sans toutefois ignorer les autres espèces. Dans la mesure du possible, les amphibiens ont fait l'objet de comptages individuels. Lorsque cela n'était pas possible, une estimation de la population a été réalisée. L'approche est au minimum semi-quantitative pour les espèces les plus remarquables.

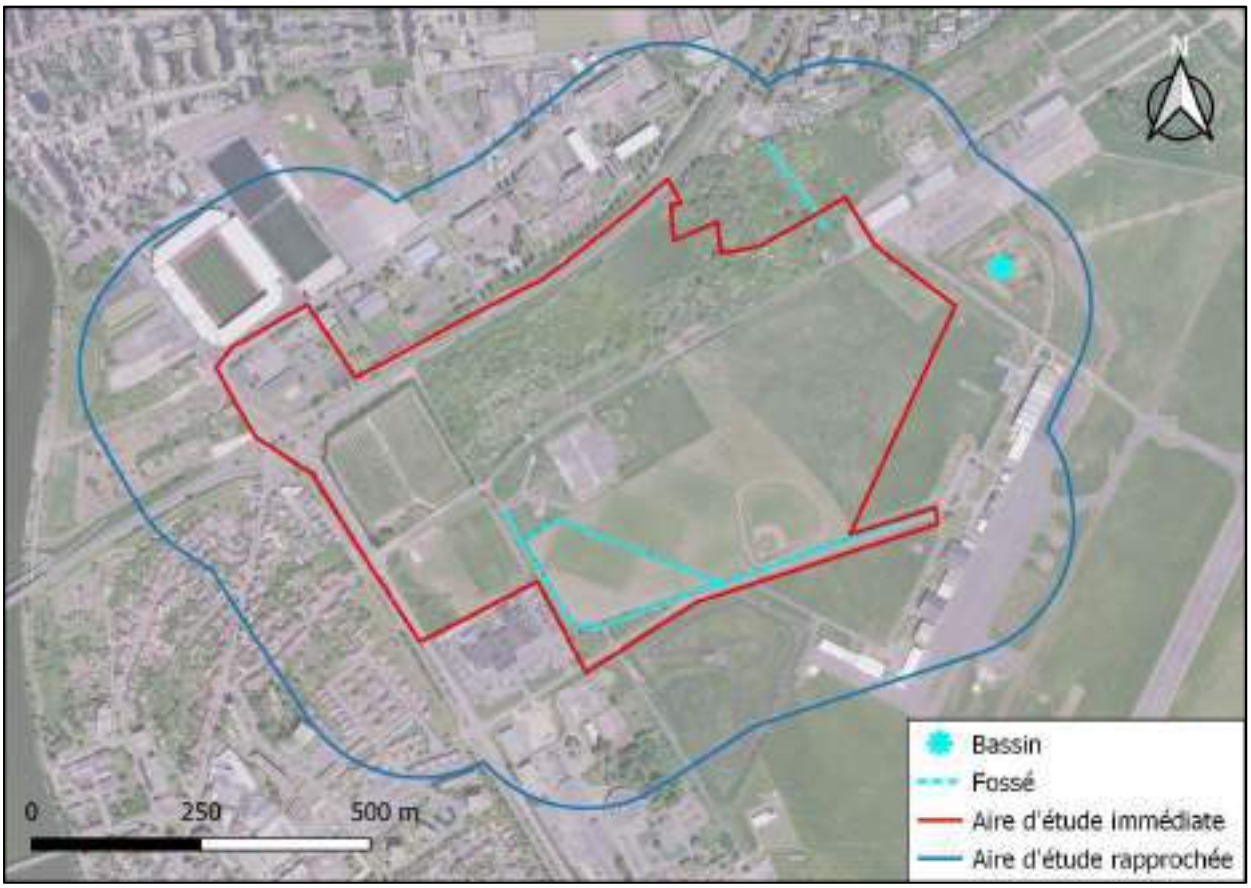


Figure 24 : Localisation des zones favorables aux amphibiens présentes sur la zone d'étude

- ✓ Méthodologie pour l'inventaire des reptiles

L'inventaire des **reptiles** est plus délicat. Ce taxon reste en effet assez difficile d'approche, les individus étant souvent peu visibles. La prise en compte des conditions météorologiques pour l'inventaire des reptiles est primordiale. En effet, ces derniers sont des vertébrés ectothermes qui utilisent les éléments extérieurs du milieu pour réguler leur température corporelle. Les reptiles s'exposent au soleil pour augmenter leur température interne (pour digérer, chasser, accélérer le développement embryonnaire, …) et se cachent dans les broussailles, sous une pierre ou une souche d'arbre pour faire baisser leur température. Les méthodes d'inventaires reposant principalement sur l'observation visuelle des individus, les inventaires s'effectuent lors de journées ensoleillées, en évitant toutefois les périodes trop chaudes et trop sèches. Un temps couvert (alternance soleil/nuages) est également propice à l'observation des reptiles.

La recherche et l'identification des reptiles s'est faite à vue en contrôlant l'ensemble des micro-milieux favorables : pierriers, talus, lisières, murets, abris divers au sol, *etc*. Les exuvies (= produit de la mue) des reptiles ont été recherchées sous les abris favorables aux diverses espèces. Leur étude permet d'identifier les espèces avec certitude lorsque l'exuvie est en bon état et permet le décompte des écailles. Afin de repérer les adultes en héliothermie[2], l'approche est réalisée à rythme lent mais régulier en portant le regard en avant afin d'apercevoir les individus les plus farouches avant qu'ils ne se réfugient à l'abri. L'observation aux jumelles est indispensable, surtout lorsque les individus sont situés en hauteur (lézards perchés sur les murets) ou sont camouflés dans la végétation.

En parallèle, la méthode des « plaques refuges » a été appliquée. Cette méthode est basée sur la préférence thermophile des reptiles, qui utilisent l'environnement de contact pour réguler leur température corporelle. Seize plaques (type bandes transporteuses de carriers) bien exposées au rayonnement solaire ont été installées sur la zone d'étude (Figure 25 et Figure 26). Elles permettent aux reptiles de s'y réchauffer à différents moments de la journée. Cette méthode est généralement efficace pour les serpents et l'Orvet fragile, moins pour les Lézards. Pour inventorier les espèces, le contrôle des dispositifs consiste à soulever chacune des plaques pour noter les reptiles présents sous ou sur la plaque.

Pour les reptiles, deux passages spécifiques (d'une matinée chacun) ont été réalisés entre mai et juillet. En complément de ceux-ci, les reptiles ont été recherchés à chaque passage sur le site, principalement après ceux ciblant l'avifaune nicheuse diurne (recherche visuelle et contrôle des plaques) (Figure 28).

Figure 25 : Exemple de plaque à reptiles © Neomys

[2] Consiste à augmenter sa température corporelle en s'exposant au soleil.

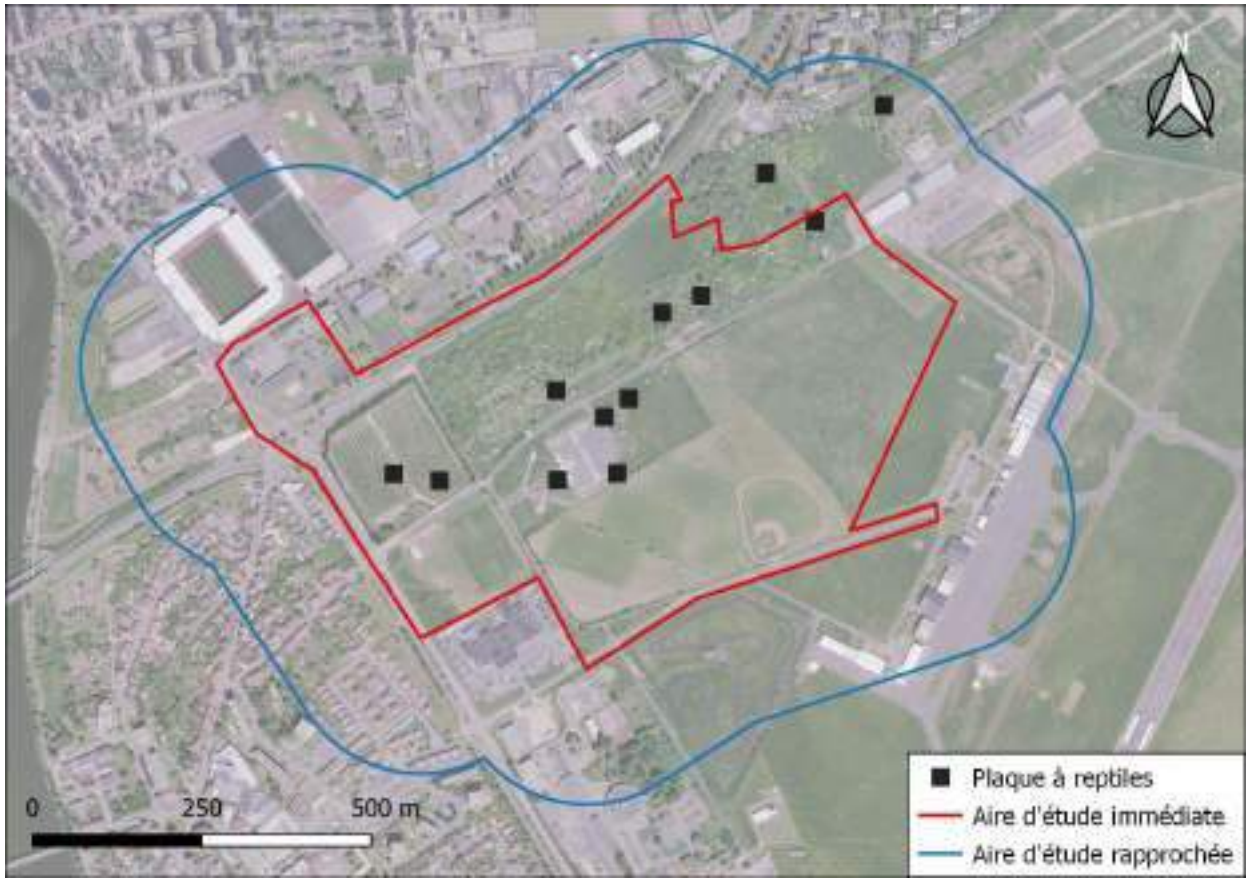


Figure 26 : Localisation des plaques à reptiles posées sur la zone d'étude

- ✓ Dates des prospections 2023 et 2024

Les prospections ont été réalisées dans des conditions optimales pour les amphibiens (températures douces, vent faible) et pour les reptiles (ensoleillé, vent nul). Le Tableau 15 précise la date de chaque passage, le(s) taxon(s) recherché(s) et l'observateur.

Tableau 15 : Dates des passages ciblant les reptiles et amphibiens sur la zone d'étude

Date	Conditions météorologiques	Taxon principal	Taxon secondaire	Observateur
13/04/23	Couvert, vent faible, 10°C à 6°C	**Amphibiens**	Mammifères, Avifaune nocturne	Arthur Lebas
31/05/23	Ensoleillé, vent faible, 22°C	**Reptiles**	Mammifères	Arnaud Couval
10/07/23	Ensoleillé, vent faible, 21 à 25°C	**Reptiles**	Mammifères	Arthur Lebas
29/04/24	Ciel dégagé, vent nul, 11 à 7°C	**Amphibiens**	Mammifères, Avifaune nocturne	Stéphane Ledauphin
29/05/24	Pluie, vent nul, 15°C	**Amphibiens**	Mammifères, Avifaune nocturne	Arnaud Couval

✓ Parcours effectués lors des prospections

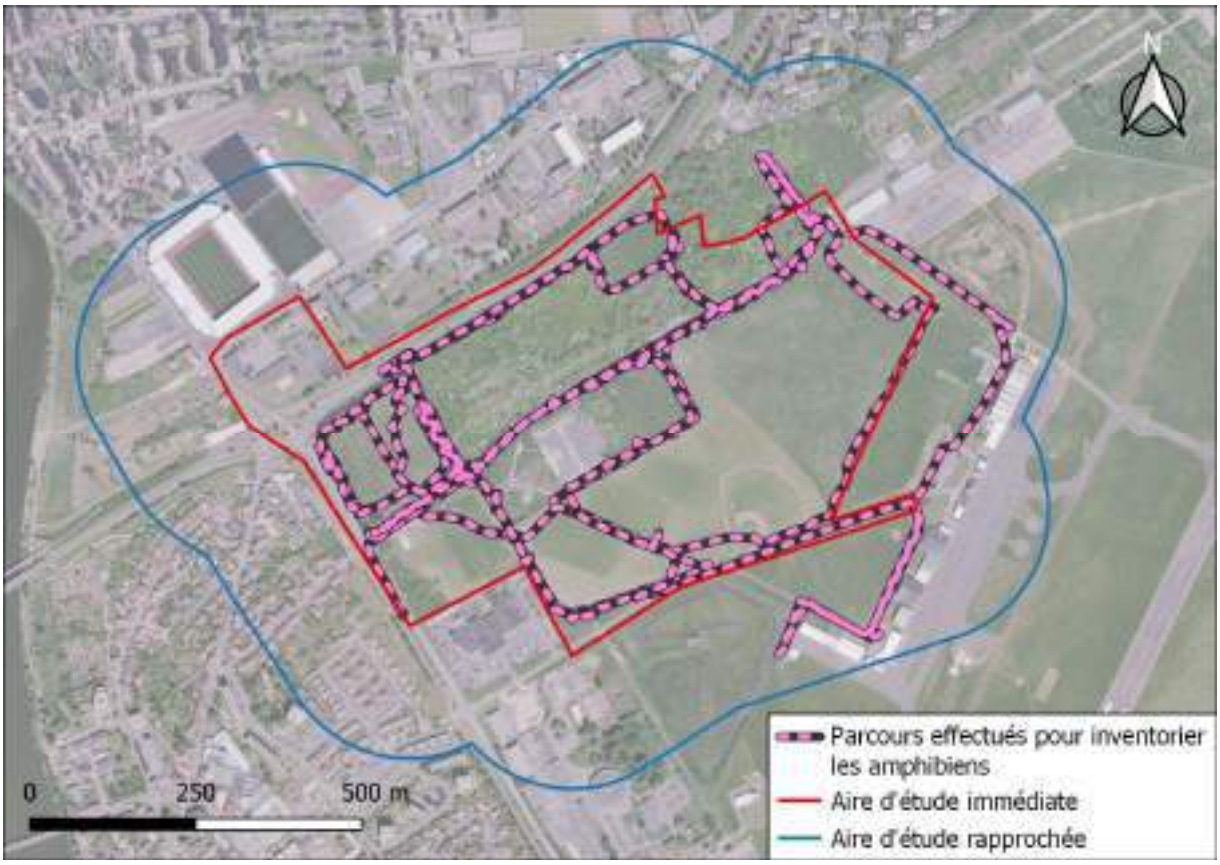


Figure 27 : Parcours effectués pour les prospections concernant les amphibiens

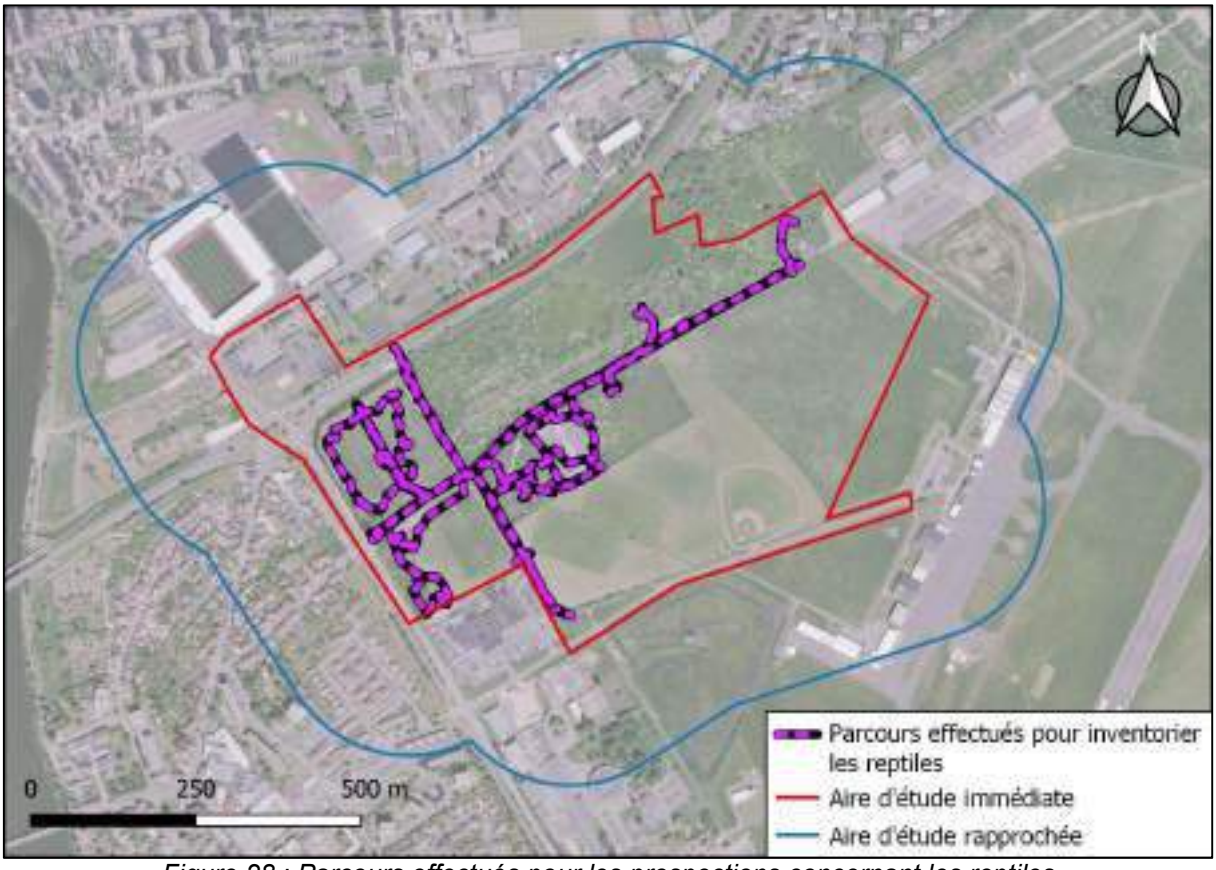


Figure 28 : Parcours effectués pour les prospections concernant les reptiles

4.1.4.2 Résultats

✓ Résultats pour les amphibiens

Au cours des prospections réalisées au printemps 2023 et 2024, 3 espèces d'amphibiens ont été contactées sur la zone d'étude (Tableau 16 et Figure 29).

Tableau 16 : Espèces d'amphibiens observées sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	LR Grand Est	Enjeu régional*	Enjeu local*	Protection réglementaire	Statut biologique local
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	LC	VU	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Reproduction Estivage
Crapaud commun	*Bufo bufo*	LC	LC	Faible	Faible	Espèce	Estivage
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	LC	LC	Faible	Faible	Espèce	Reproduction Estivage

En rouge figure l'espèce patrimoniale.
VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes.
*Voir Annexe 5 pour le détail de définition des enjeux régionaux et locaux.

La diversité en amphibiens est plutôt faible au regard de la surface assez importante de la zone d'étude. Cette dernière offre très peu de masses d'eau favorables aux amphibiens : quelques fossés et un bassin de rétention.

Les espèces contactées sont pour la plupart communes en Lorraine, à l'exception toutefois du **Crapaud calamite,** plus localisé. Cette espèce est considérée patrimoniale, au regard de leur enjeu régional (§ 4.1.2).

Concernant **le Crapaud calamite** (illustrée en Figure 30), 4 données de reproduction ont été notées, principalement sur le bassin de rétention dans l'aire d'étude rapprochée, au niveau de l'aérodrome. Une suspicion de présence de têtards de crapaud calamite a été notée dans le fossé au nord du secteur. Au vu de la période d'observation (juin), l'espèce Crapaud calamite a été privilégiée à celle du Crapaud commun, nettement plus précoce.

La répartition lorraine de cette espèce est très morcelée. Le plus gros noyau de population lorrain s'égrène le long de la vallée de la Meurthe entre Lunéville et Nancy. La population présente sur le flanc Est de la Métropole du Grand Nancy en fait partie.

Deux autres espèces ont été contactées sur la zone d'étude,

- la Crapaud commun, qui s'y reproduit probablement (au moins un adulte)
- le Triton alpestre qui s'y reproduit probablement (7 mâles et 4 femelles adultes).

Les localisations des données d'amphibiens en phase de reproduction et en phase terrestre sont présentées en Figure 29.

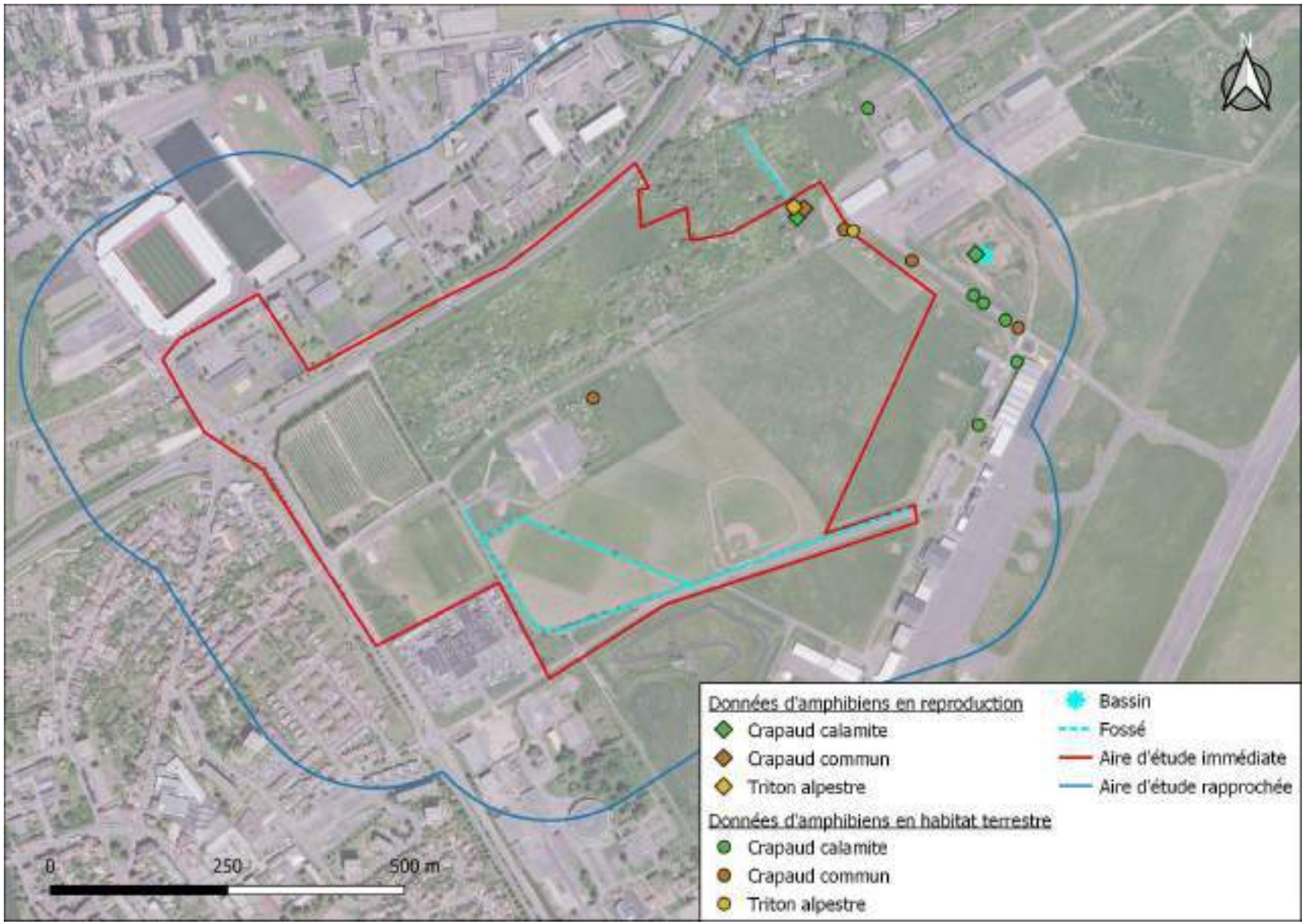


Figure 29 : Localisation des données d'amphibiens sur la zone d'étude

Figure 30 : Crapaud calamite adulte (photographie prise à proximité du site) © Arthur Lebas

- ✓ Résultats pour les reptiles

Au cours des prospections réalisées en été 2023, 2 espèces de reptiles ont été contactées sur la zone d'étude (Tableau 17 et Figure 33).

Tableau 17 : Espèces de reptiles observées sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	LR Grand Est	Enjeu régional*	Enjeu local*	Protection réglementaire	Statut biologique local
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	LC	LC	Faible	Faible	Espèce & habitat	Reproduction Estivage
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	LC	LC	Faible	Faible	Espèce	Estivage

LC : Préoccupation mineure.
*Voir Annexe 5 pour le détail de définition des enjeux régionaux et locaux.

Au vu du caractère semi-ouvert d'une grande partie de la zone d'étude, la diversité en reptiles peut être qualifiée de faible. En effet, certaines parties de l'aire d'étude avec des talus en friche et bords de haie constituent des milieux plutôt favorables aux reptiles.

L'espèce de lézard la plus commune en Lorraine, le **Lézard des murailles**, est l'espèce ayant été la plus contactée. En cumulé, une quarantaine d'individus adultes *a priori* différents ont été observés au sein de l'aire d'étude immédiate. Etant donné que tous les individus ne sont pas systématiquement détectés lors des recherches, on estime la population de Lézard des murailles présente à une cinquantaine d'adultes. A noter également que cette population et celle d'une centaine d'individus notée sur le secteur Kleber (Neomys *et al.*, 2024) sont connectées et constituent très probablement une seule et même population.

Enfin, l'**Orvet fragile**, lézard apode, est une espèce assez discrète qui affectionne des milieux embroussaillés et herbeux et présente une affinité forestière, a été contacté (au moins 2 individus) dans les secteurs de friches de l'aire d'étude immédiate.

La localisation des observations des espèces de reptiles sur la zone d'étude est présentée en Figure 33.

Figure 31 : Lézard des murailles (photographie prise hors site) © Amélie Héraud

Figure 32 : Orvet fragile (photographie prise sur site) © Arthur Lebas

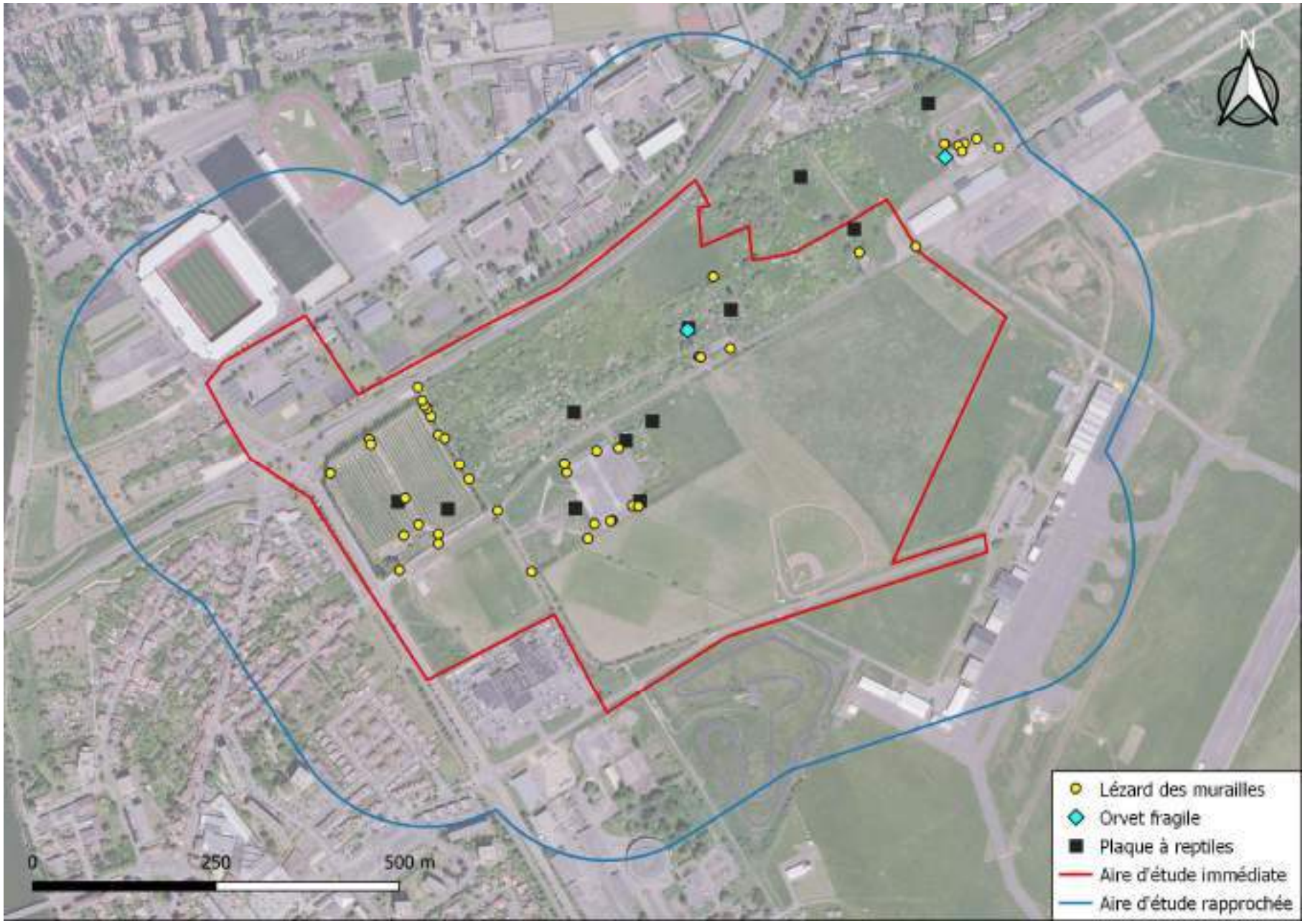


Figure 33 : Localisation des observations de reptiles sur la zone d'étude

4.1.5 Chiroptères

4.1.5.1 Méthodologie

Les chiroptères ont été recherchés :
- lors de leur comportement de chasse sur le site et sa périphérie ;
- lors de visites et de comptages en sortie de gîte au niveau des bâtiments du SDIS ;
- sur des corridors de déplacement (= routes de vol) potentiels préalablement identifiés ;
- au niveau des arbres-gîtes.

Chiroptères en chasse

Les **chauves-souris** en vol se repèrent dans leur environnement et localisent leurs proies (insectes) à l'aide d'émissions ultrasonores dont l'écho est perçu par les oreilles des animaux. Cette caractéristique physique des chiroptères est mise à profit pour les localiser et les identifier lors de leur **vol de chasse ou de déplacement**, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons. Les recherches se sont donc appuyées sur l'utilisation d'un détecteur d'ultrasons (Active Recorder - Teensy Recorders, Jean-Do Vrignault - ou Pettersson D1000x en modes hétérodyne et expansion temporelle) au cours des premières heures de la nuit, période d'activité principale (chasse) de la plupart des espèces de chauves-souris. Les principales périodes d'activité estivale de ces espèces ont été ciblées pour la réalisation des inventaires (élevage des jeunes, émancipation des jeunes, période d'accouplement). Pour les signaux non identifiés sur le terrain, une analyse des enregistrements a été effectuée *a posteriori* à l'aide du logiciel *Batsound.*

Trois passages (de deux soirées chacun) réalisés à des périodes différentes, de la fin du printemps au début de l'automne (mai à septembre), ont été effectués (Tableau 18). Les inventaires ont été réalisés *via* des parcours pédestres couvrant au mieux la zone d'étude (Figure 35).

Visites des bâtiments du SDIS et comptages en sortie de gîte :

Au sein de l'aire d'étude immédiate, les seuls bâtiments existants sont ceux du SDIS. Ces bâtiments, assez récents, semblent assez peu favorables aux chiroptères. Ils sont, en outre, en activité et laissent a priori peu d'espaces sans occupation humaine. Ce type de bâtiment peut toutefois constituer des gîtes pour diverses espèces de chiroptères. Leur expertise a donc été réalisée selon deux protocoles différents :

1) Les bâtiments ont été visités de jour afin d'y rechercher des individus ou des indices de présence. L'ensemble des espaces (à l'exception des espaces de vie ou de bureau en activité) ont été visités. Les bâtiments ne possédant pas de combles ou de sous-sols à proprement parler, seuls les hangars ont été inspectés avec attention. Une inspection des façades a été également effectuée, depuis le sol, à l'occasion de ce premier passage diurne.

2) Les visites diurnes ne permettent généralement pas d'accéder à l'ensemble des espaces favorables aux chauves-souris. Certaines espèces peuvent en effet gîter dans d'étroites fissures de la façade, dans les toitures… Afin de rechercher et d'identifier ces individus (isolés ou en colonies), il convient d'effectuer des « comptages en sortie de gîte ». Ces derniers consistent, au crépuscule, à rechercher les éventuels individus quittant leur gîte diurne pour partir en chasse. Les individus sont alors dénombrés et identifiés à l'aide d'un détecteur d'ultrasons. L'expertise d'un bâtiment est réalisée via deux observateurs postés à deux angles opposés et scrutant, chacun et simultanément, deux faces du bâtiment. Six points d'observation ont été définis (Les observations débutent au moment du coucher du soleil pour se terminer environ 1 heure après.
   Ces recherches sont menées à trois périodes de la phase d'activité annuelle des chauves-souris :
   - transit de printemps (avril-mai) ;
   - période mise bas et d'élevage des jeunes (juin-juillet) ;
   - transit d'automne : (mi-août à mi-octobre).

Figure 34 : Localisation des points d'observations du comptage en sortie de gîte

Gîtes arboricoles

Une partie de la zone d'étude est constituée de milieux boisés (haies, bosquets, parc) principalement feuillus avec des stades de développement des arbres qui rendent possible leur utilisation par les chiroptères. En effet, un grand nombre d'espèces de chauves-souris fréquente les cavités arboricoles, certaines de façon quasi exclusive (Noctule commune *Nyctalus noctula*), d'autres de façon plus anecdotique (Grand Murin *Myotis myotis*). Les cavités pouvant être utilisées par les différentes espèces sont d'une grande diversité : loges de pics, décollements d'écorces, troncs ou branches fendues, etc., sur des arbres vivants ou morts.

Par conséquent, le **potentiel en arbres-gîtes** du périmètre du projet et de ses abords immédiats a été évalué lors **d'une sortie spécifique** réalisée le 5 avril 2023.

Le potentiel de chaque formation arborée a alors été noté selon le barème suivant :

- Très faible : La majorité de la formation arborée est composée de buissons, taillis ou jeunes arbres de très faible diamètre, et/ou de résineux ;
- Faible : La majorité de la formation arborée est composée d'arbres relativement jeunes de faible diamètre ;
- Faible + : La majorité de la formation arborée est composée d'arbres relativement jeunes, avec une présence de quelques arbres un peu plus âgés de diamètre plus important ;
- Moyen : Présence d'arbres de diamètre plus important, mais peu voire pas d'arbres âgés ou morts ni d'arbres à cavités ;
- Moyen + : Présence d'arbres de diamètre plus important avec ponctuellement quelques arbres favorables (arbres morts et arbres à cavités) ;
- Fort : Présence d'arbre âgés de diamètre relativement important et d'arbres morts ou à cavités ;
- Très fort : La majorité de la formation arborée est composée de vieux arbres avec de nombreux arbres morts et à cavités.

À cette occasion, les arbres présentant des cavités (loges de pics, fentes, écorces décollées, …) ou présentant un très fort potentiel de présence de cavités ont été repérés (pointage GPS et marquage à la peinture). L'expertise réalisée dans le cadre de cette étude s'est limitée à ce repérage. En cas de projet

plus précis sur la zone et de nécessité de réaliser une étude d'impacts, ces arbres devront faire l'objet d'une recherche d'individus ou d'indices de présence, par grimpe à l'aide de cordage. Une vérification sera à réaliser lors de deux passages, un hivernal et un estival.

- ✓ Dates des prospections 2023

Les prospections pour les chiroptères en chasse ont globalement été réalisées dans des conditions optimales (températures douces à chaudes, ciel dégagé, vent faible ou nul, absence de pluie). Le Tableau 18 précise la date de chaque passage, le(s) taxon(s) recherché(s) et l'observateur.

Tableau 18 : Dates des passages ciblant les chiroptères sur la zone d'étude

Date	Conditions météorologiques	Taxon principal	Taxon secondaire	Observateur
05/04/23	Ensoleillé, vent faible, 2°C à 10°C	**Evaluation du potentiel en arbre-gîte**	Mammifères	Arnaud Couval
03/05/23	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	**Expertise des bâtiments**	Mammifères	Matthieu Gaillard
03/05/23	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	**Chiroptères (comptage en sortie de gîte)**	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard Amélie Héraud Valentin Ropital
04/05/23	Ciel dégagé, vent faible à moyen, 13°C	**Chiroptères (comptage en sortie de gîte)**	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard Amélie Héraud Valentin Ropital
30/05/23	Ciel dégagé, vent faible, 20°C	**Chiroptères en chasse**	Mammifères Amphibiens Avifaune nocturne	Amélie Héraud
22/06/23	Orageux, vent faible, 25°C	**Chiroptères (comptage en sortie de gîte)**	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard Amélie Héraud Arnaud Couval
28/06/23	Ciel dégagé, vent nul, 18°C	**Chiroptères (comptage en sortie de gîte)**	Avifaune nocturne, Mammifères	Amélie Héraud Arnaud Couval Arthur Lebas
12/07/23	Nuageux, vent nul, 19°C	**Chiroptères en chasse**	Mammifères Avifaune nocturne	Arnaud Couval
25/09/23	Ciel dégagé, vent nul, 18°C	**Chiroptères (comptage en sortie de gîte)**	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard Arnaud Couval Vanessa Carrara
26/09/23	Ciel dégagé, vent nul, 19°C	**Chiroptères (comptage en sortie de gîte)**	Avifaune nocturne, Mammifères	Matthieu Gaillard Amélie Héraud Arnaud Couval
26/09/23	Ciel dégagé, vent nul, 17°C à 14°C	**Chiroptères en chasse**	Loir gris Avifaune nicheuse nocturne	Matthieu Gaillard

✓ Parcours effectués lors des prospections

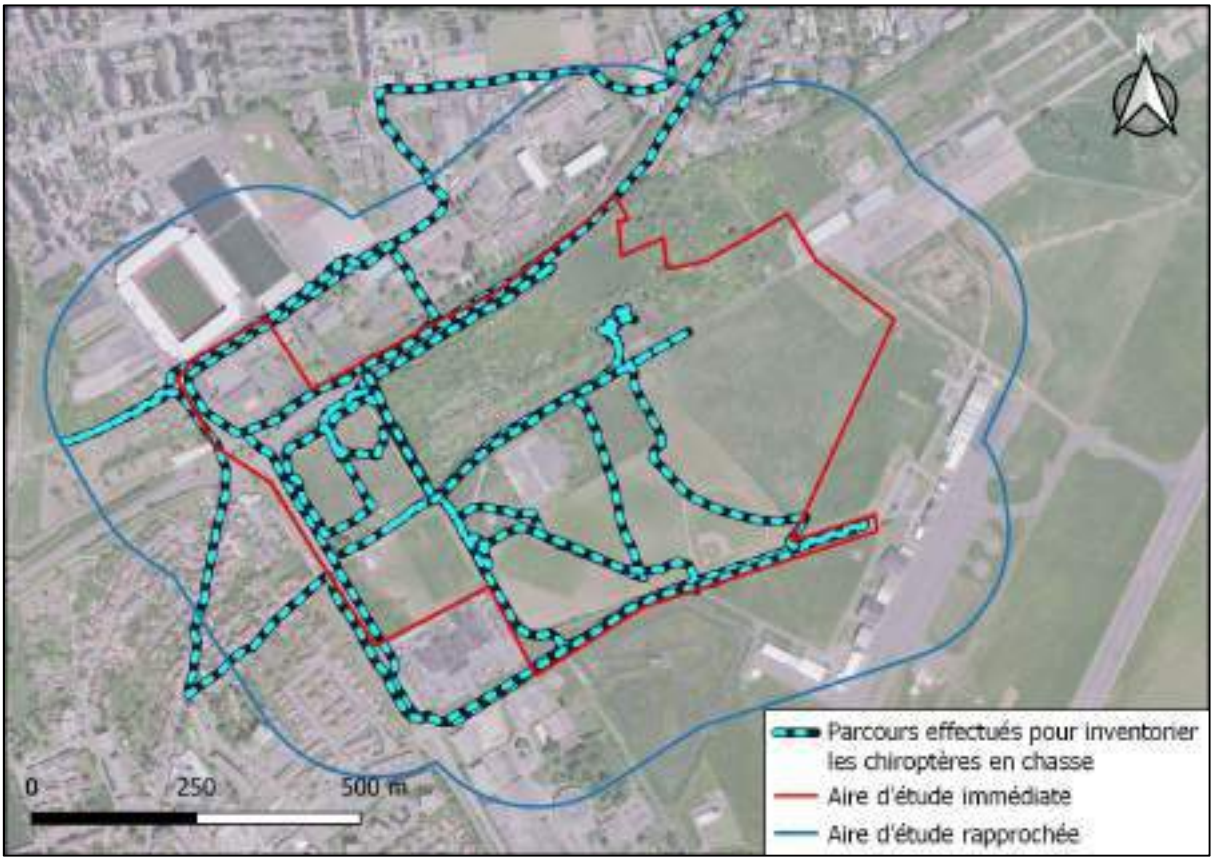


Figure 35 : Parcours effectués pour les prospections concernant les chiroptères en chasse

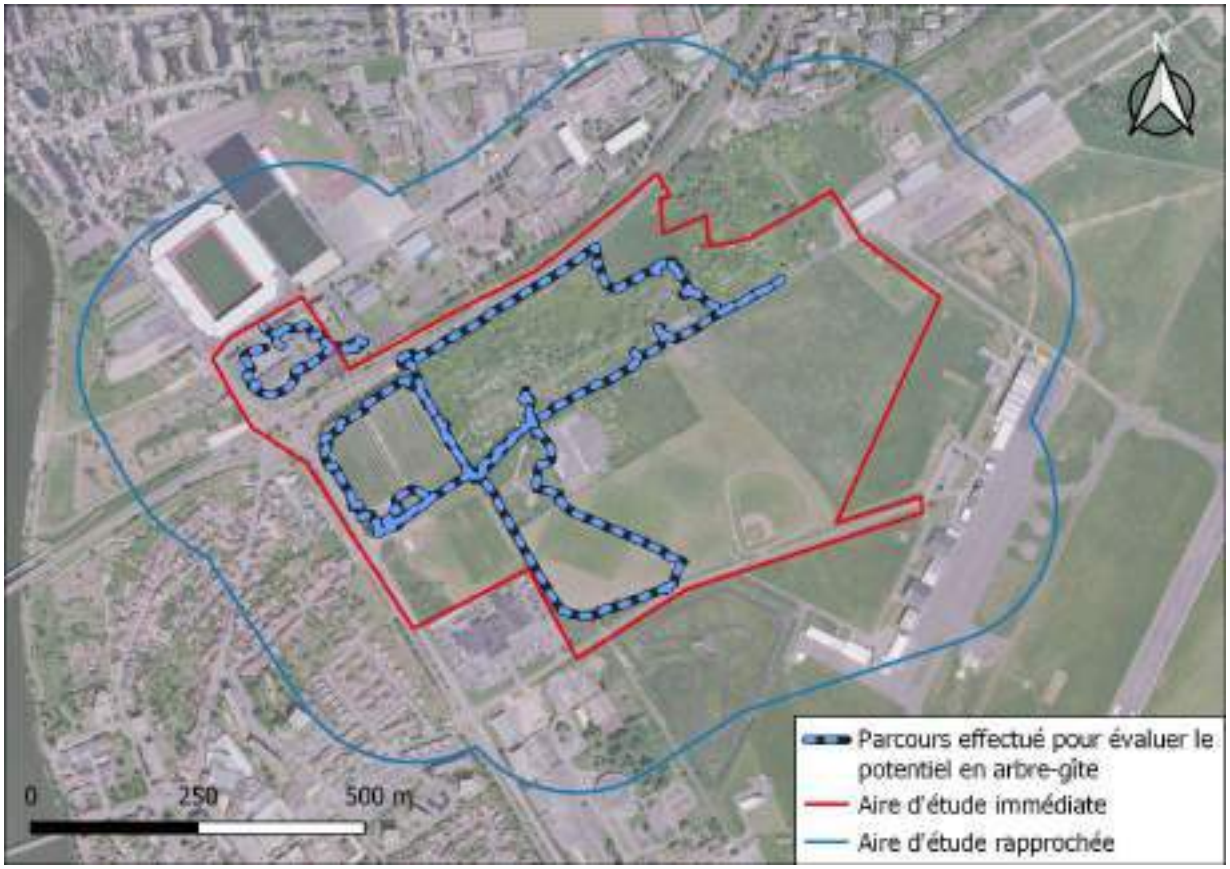


Figure 36 : Parcours pour les prospections concernant le marquage des arbres-gîtes potentiels

4.1.5.2 Résultats

Chiroptères en chasse

L'ensemble des soirées de prospection a permis de noter 6 espèces en chasse dont une qui a également été contactée sur des routes de vol.

Cette diversité peut être qualifiée d'assez faible au regard du cortège d'espèces connu en Lorraine (23 espèces en Lorraine - Cpepesc Lorraine, 2009). Le contexte urbain et l'absence de boisement sur la zone d'étude explique en grande partie ce constat.

La liste des espèces contactées est présentée dans le Tableau 19. Selon les critères définis au § 4.1, les 6 espèces contactées sont patrimoniales à l'échelle régionale.

Une espèce, la Noctule commune, est considérée comme « Vulnérable » sur la Liste rouge des mammifères de France et présente donc un enjeu « Fort ». Les cinq autres espèces, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune, sont « Quasi-menacées » selon cette même liste et présentent un enjeu « Moyen ».

Toutes les espèces n'ont pas été notées avec la même fréquence. Une espèce, la Pipistrelle commune, cumule 85% des données[3] (Tableau 20). Cette espèce, très ubiquiste, est probablement l'espèce la plus abondante en Lorraine. Cette abondance sur la zone d'étude justifie le déclassement de cette espèce du niveau d'enjeu « Moyen » à « Faible » à l'échelle locale.

Une seule autre espèce cumule plus de 5% des données, la Noctule de Leisler (5,2%). Trois espèces représentent entre 2 et 4% des données, avec en tête la Sérotine commune (3,5%) suivie par la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius (2,6%). Enfin, la Noctule commune n'a été contactée qu'une seule fois (0,9% des données) et semble donc peu présente sur la zone d'étude. De plus, cette espèce étant une espèce de haut vol, il est difficile de définir des habitats de chasse préférentiels. Ainsi, l'enjeu local de la Noctule commune a été abaissée à « Moyen ».

Ainsi, 5 des 6 espèces de chiroptères contactées sont patrimoniales à l'échelle locale.

Tableau 19 : Espèces contactées sur la zone d'étude et statuts de conservation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	Rang ZNIEFF Lorraine	Enjeu régional*	Enjeu local*	Protection réglementaire	Statut biologique local
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	VU	3	Fort	Moyen	Espèce & habitat	Transit
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	NT	3	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Estivage Transit
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	NT	3	Moyen	Faible	Espèce & habitat	Estivage Transit
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	LC	-	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Transit
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	NT	3	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Transit
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	NT	3	Moyen	Moyen	Espèce & habitat	Estivage Transit

En rouge figurent les espèces patrimoniales.
VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
*Voir Annexe 5 pour le détail de définition des enjeux régionaux et locaux.

[3] Une donnée s'entend ici comme la présence, à une date donnée et sur un point donné, d'une espèce en chasse quel que soit l'effectif noté ou estimé.

Tableau 20 : Nombre de données de chaque espèce de chiroptère en chasse

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de données	%
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	1	0,9
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	6	5,2
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	98	85
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	3	2,6
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	3	2,6
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	4	3,5
TOTAL		**115**	**100**

La localisation des contacts des espèces de chiroptères en chasse est présentée en Figure 38.

Les données sont situées essentiellement sur l'aire d'étude immédiate (les zones urbanisées de l'aire d'étude rapprochée ont été peu parcourues) et elles sont réparties de manière assez homogène sur l'ensemble de cette aire d'étude pour les données de Pipistrelle commune. Les haies, les bords des chemins et les boisements sont bien exploités pour la chasse par cette espèce.

Les données des autres espèces sont plus localisées. La Noctule de Leisler a été contactée plusieurs fois le long de la haie au sud de l'aire d'étude immédiate. La Pipistrelle de Nathusius a été notée au niveau des friches et dans la zone urbaine au nord de la zone d'étude. La Pipistrelle de Kuhl a été contactée le long de haies et en contexte plus urbain, au niveau des bâtiments du SDIS. La Sérotine commune a également été contactée à la fois en contexte très urbain et le long des haies de la Plaine Flageul. Enfin, la Noctule commune a été notée une seule fois, au niveau des bâtiments du SDIS.

Figure 37 : Pipistrelle commune en chasse (photographie prise hors site) © François Schwab

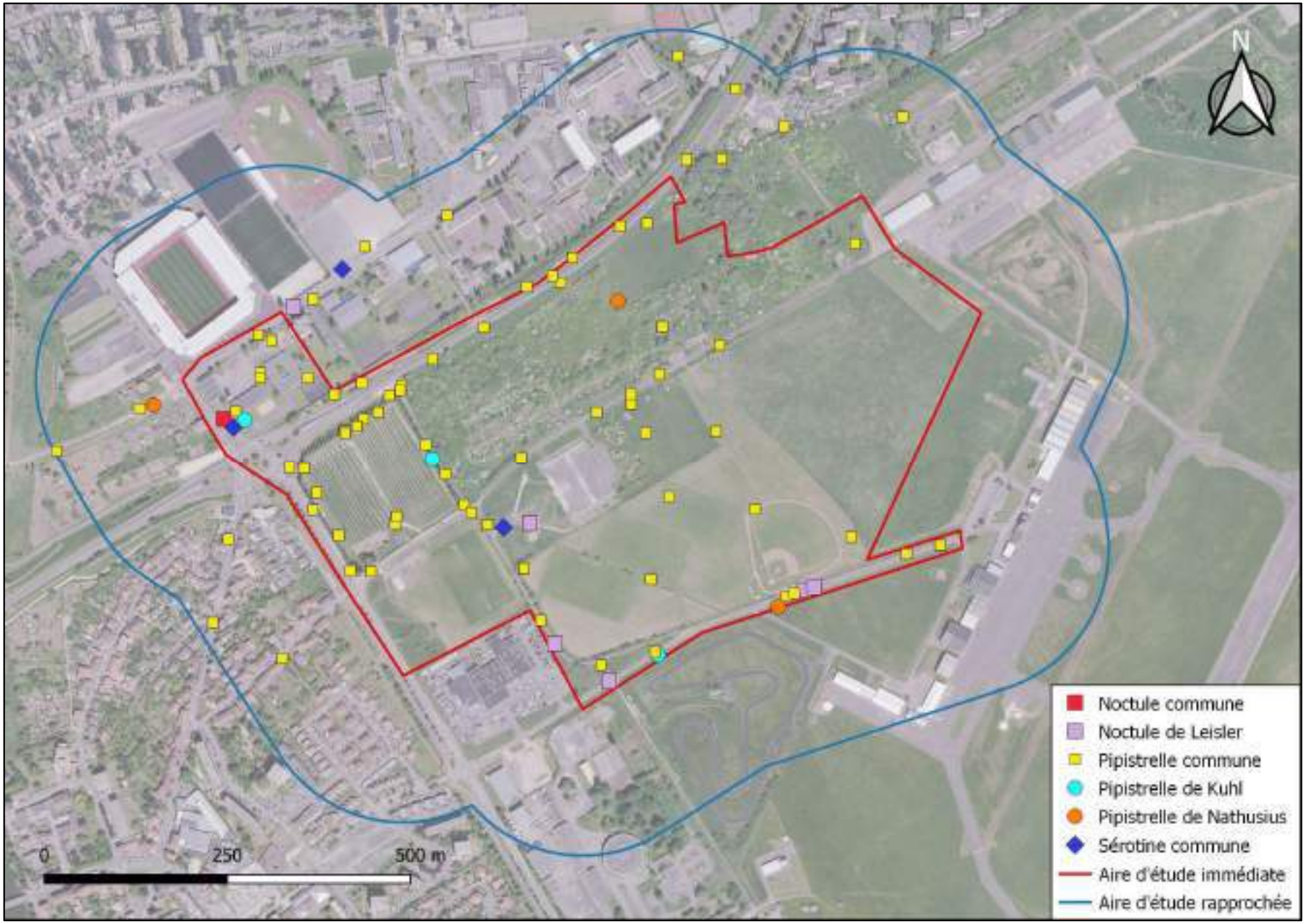


Figure 38 : Localisation des données de chiroptères en chasse sur la zone d'étude

Chiroptères en route de vol

Deux espèces, la Sérotine commune et la Pipistrelle commune, ont été contactées en route de vol (Figure 39), c'est-à-dire en déplacement. Ces contacts ont eu lieu en début de nuit, lorsque les individus quittent leur gîte diurne pour rejoindre leur terrain de chasse. Le 5 mai 2023, deux individus de Sérotine commune ont été contactés en route de vol au niveau des bâtiments du SDIS, en provenance du sud-ouest et allant vers le nord-est. La même soirée un individu de Pipistrelle commune a été contacté en route de vol, provenant du nord-est et se déplaçant vers le sud-ouest. Le 22 juin 2023, un individu de Pipistrelle de commune a été noté en route de vol dans cette même zone, sans que sa direction puisse être déterminée avec précision. Enfin, le 19 juillet 2023, trois individus différents ont été contactés lors de l'inventaire réalisé sur le site Kleber voisin, ce qui indiquerait la présence d'un gîte proche de la zone d'étude.

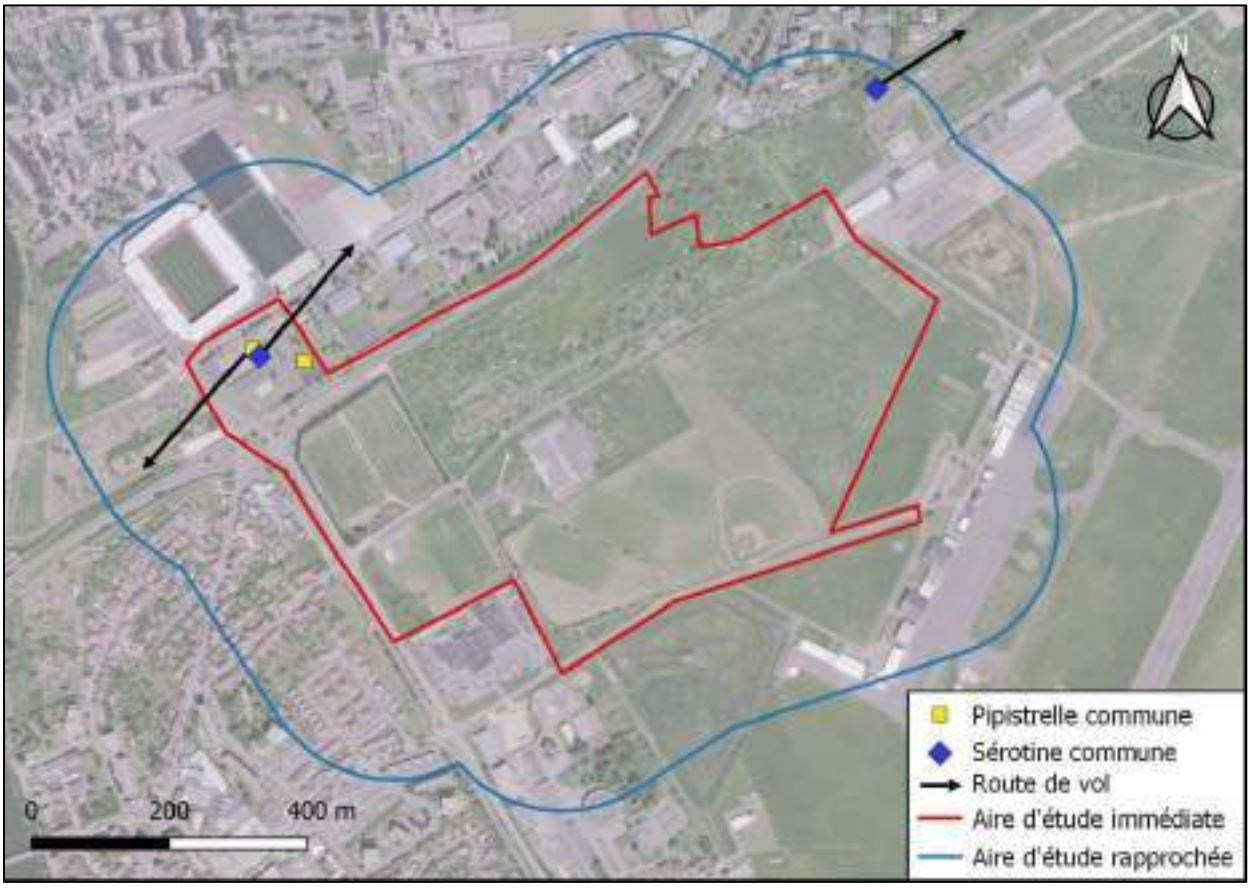


Figure 39 : Localisation des routes de vol des chiroptères sur la zone d'étude

Visite des bâtiments et comptage en sortie de gîte

Aucun chiroptère n'a été observé lors de la visite des bâtiments, qui sont peu favorables. Les comptages en sortie de gîte ont néanmoins permis d'observer une Pipistrelle commune sortant du bâtiment sud (Figure 40). Aucun chiroptère n'est sorti des autres bâtiments.

Figure 40 : Localisation des données de chiroptères en sortie de gîte

Les arbres-gîtes

- ✓ Potentiel de la zone d'étude

Le potentiel en arbres-gîtes a été évalué sur l'ensemble des zones arborées de l'aire d'étude immédiate (Figure 41). Les arbres identifiés sur l'aire d'étude rapprochée à l'occasion de l'étude Kleber ont néanmoins été pris en compte. Les recherches ont permis de cartographier des zones à potentiel d'accueil pour les chiroptères.

Ainsi, 5 arbres favorables aux chiroptères ont été marqués au sein de l'aire d'étude immédiate, tous situés dans la zone enfrichée. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, deux arbres ont été notés à proximité des bâtiments du SDIS, et 18 ont été marqués au niveau de la zone humide au nord-est.

La zone d'étude présente un potentiel en arbres-gîtes « Très faible » à « Fort ». Le boisement humide au nord-est est constitué d'arbres relativement âgés et présente ainsi un potentiel « Fort » à « Moyen ». Deux arbres présents à proximité des bâtiments du SDIS présentent respectivement un potentiel « Fort » (présence d'une cavité) et « Moyen ». Le potentiel en arbres-gîtes de ce secteur est donc « Fort ».

Les fourrés présentent en leur sein quelques arbres à potentiel, justifiant leur potentiel d'accueil « Faible+ ». Le reste de l'aire d'étude immédiate, constituée de friches, présente un potentiel d'accueil « Faible » à « Nul ».

La cartographie du potentiel en arbres-gîtes est présentée en Figure 41.

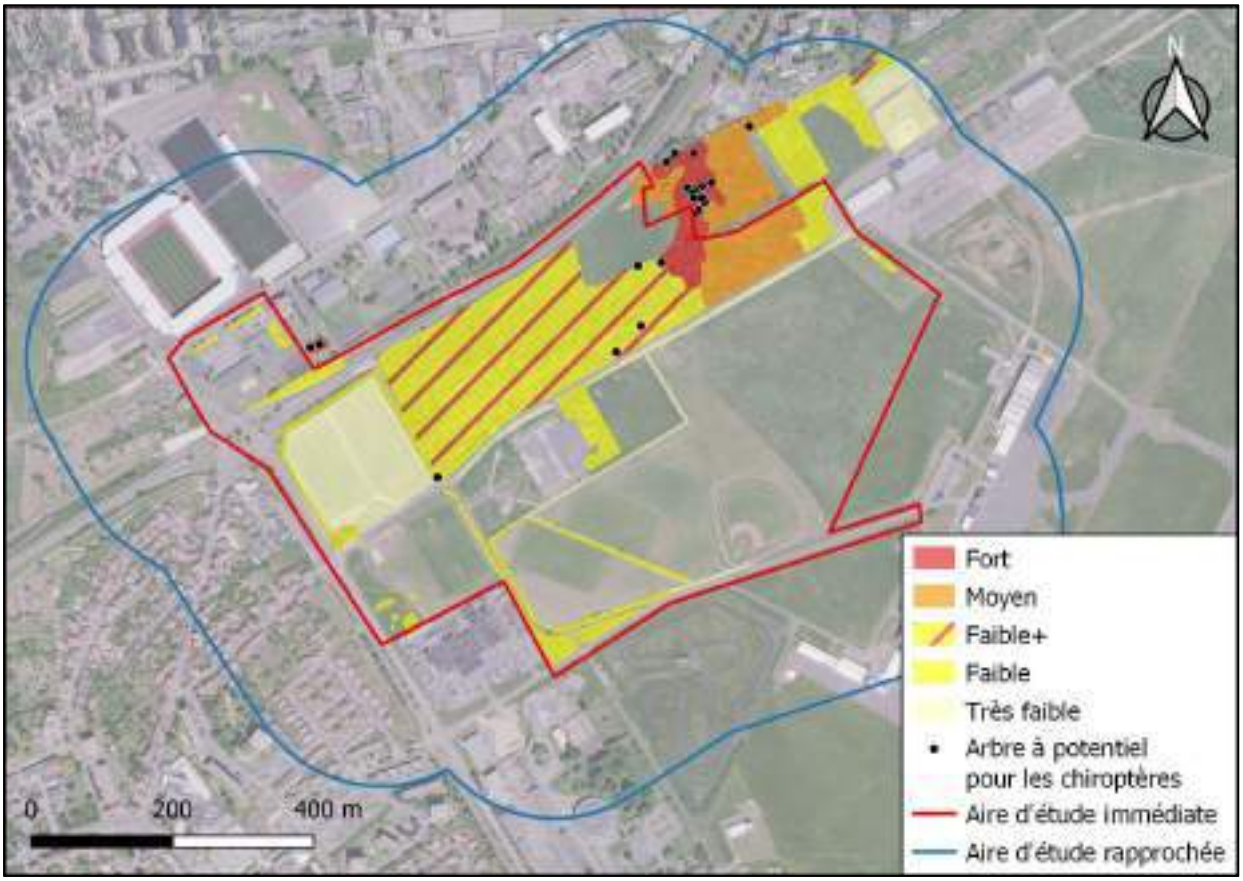


Figure 41 : Cartographie du potentiel en arbres-gîtes sur la zone d'étude

4.1.6 Mammifères hors chiroptères

4.1.6.1 Méthodologie

Pour inventorier la **mammalofaune terrestre** (dans le reste du document le terme « mammifères » désigne les mammifères autres que les chiroptères) des recherches ont été assurées à l'occasion des prospections de terrain consacrées à l'ensemble des autres taxons. L'identification s'est faite à l'ouïe, à vue ou à l'aide des traces et d'indices observés.

En complément, et pour porter une attention à certaines espèces patrimoniales ou protégées, des recherches particulières ont été menées sur le **Muscardin, l'Ecureuil roux** et **le Loir gris** *via* des sorties consacrées à la recherche d'indices de présence (reliefs de repas).

- ✓ Dates des prospections 2023

Le Tableau 21 précise la date de chaque passage, le taxon recherché et l'observateur.

Tableau 21 : Dates des passages ciblant les mammifères sur la zone d'étude

Date	Conditions météorologiques	Taxon principal	Taxon secondaire	Observateur
06/10/23	Brouillard, vent nul, 9°C	**Muscardin & Ecureuil roux**	Mammifères	Stéphane Ledauphin
26/09/23	Ciel dégagé, vent nul, 17°C à 14°C	**Chiroptères en chasse**	Loir gris Avifaune nicheuse nocturne	Matthieu Gaillard

- ✓ Parcours effectués lors des prospections

Les parcours effectués pour inventorier le Muscardin, l'Ecureuil roux et le Loir gris sont présentés en Figure 42.

Figure 42 : Parcours effectués pour inventorier le Muscardin, l'Ecureuil roux et le Loir gris

4.1.6.2 Résultats

À l'occasion des prospections de terrain, 6 espèces de mammifères ont été notées sur la zone d'étude. La liste de ces espèces est présentée dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Espèces de mammifères observées sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France	Rang ZNIEFF Lorraine	Enjeu régional*	Enjeu local*	Protection réglementaire	Statut biologique local
Blaireau européen	*Meles meles*	LC		Faible	Faible		Reproduction
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	LC		Faible	Faible		Reproduction
Fouine	*Mustela foina*	LC		Faible	Faible		Reproduction
Hérisson d'Europe	***Erinaceus europaeus***	**LC**		Faible	Faible	Espèce & habitat	Estivage
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	LC		Faible	Faible		Reproduction
Renard roux	*Vulpes vulpes*	LC		Faible	Faible		Estivage Reproduction

En gras figure l'espèce protégée.
LC : Préoccupation mineure.
*Voir Annexe 5 pour le détail de définition des enjeux régionaux et locaux.

La diversité en mammifères est assez faible. Seule une espèce, le **Hérisson d'Europe**, est protégée mais n'est pas patrimoniale.

Malgré les sorties dédiées à la recherche de l'Ecureuil roux, du Muscardin et du Loir gris, ces espèces n'ont pas été trouvées.

La localisation des données pour les espèces de mammifères est présentée en Figure 44.

Figure 43 : Hérisson d'Europe (photographie prise hors site) ©V. Ropital

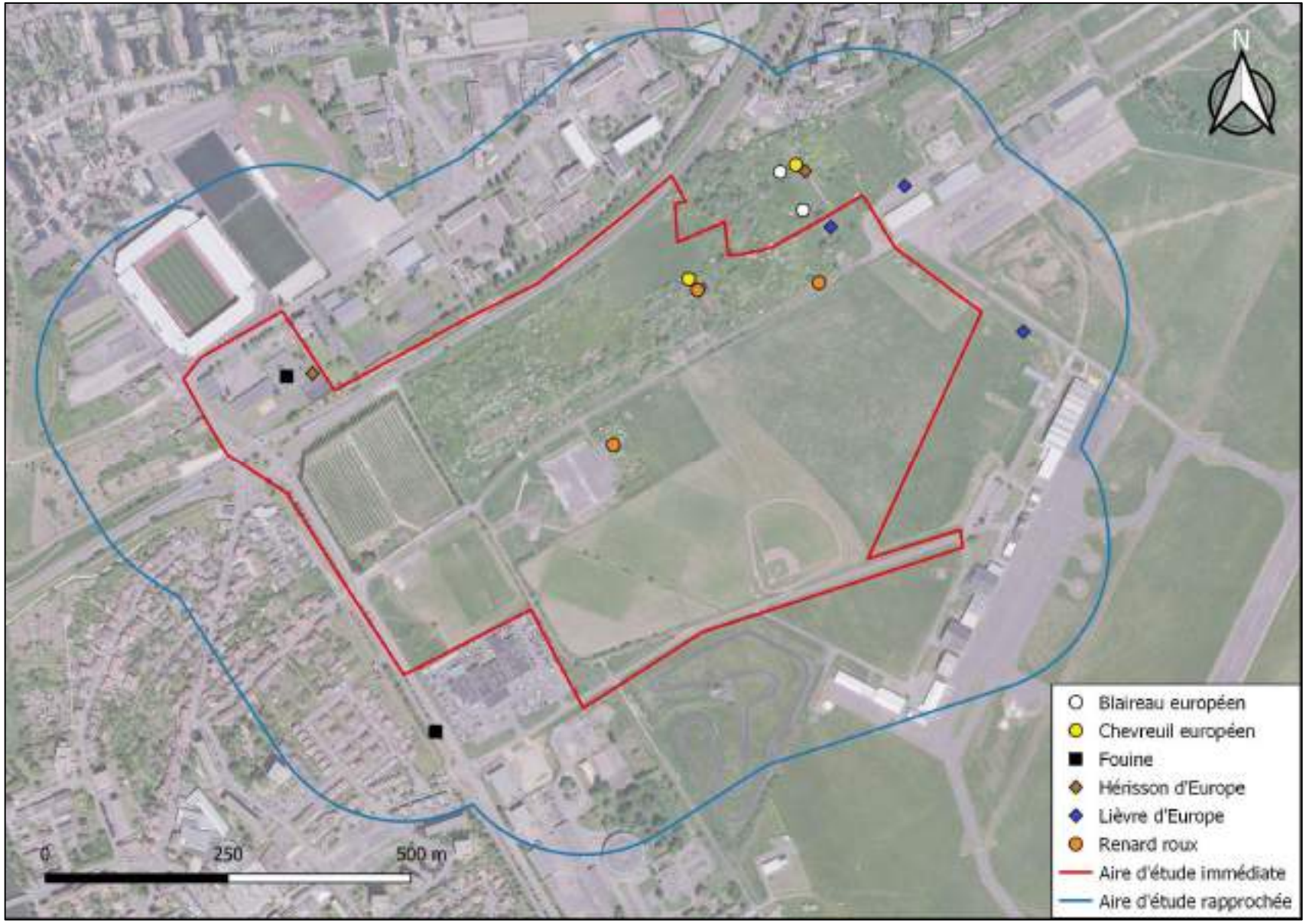


Figure 44 : Localisation des données de mammifères sur la zone d'étude

4.2 Entomofaune

4.2.1 Évaluation patrimoniale des insectes

Plusieurs textes définissent un cadre réglementaire pour déterminer le statut patrimonial des insectes. Le choix de ces textes est essentiel pour évaluer le statut des espèces présentes sur la zone d'étude. L'ensemble des textes législatifs fixant les listes des espèces protégées en France et en Europe a été utilisé, ainsi que les listes déposées à la DREAL Lorraine. Comparativement aux autres groupes faunistiques, très peu d'insectes sont protégés (seulement 0,3 %).

→ Statuts de protection

À l'échelle européenne :
La Directive Habitats/Faune/Flore du Conseil de l'Europe, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 2006/105/CE du Conseil du 20 novembre 2006, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Notamment l'Annexe II, qui fixe les espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ; ainsi que l'Annexe IV qui définit les espèces qui nécessitent une protection stricte.

À l'échelle nationale :
L'arrêté du 23 avril 2007 paru au J.O. du 06 mai 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national. Cet arrêté différencie les espèces dont la destruction, le déplacement, l'altération, la dégradation des sites de repos ou de reproduction sont interdits (article 2) et les espèces dont la destruction, la détention, le transport et la vente sont interdits (article 3).

→ Listes rouges

À l'échelle de l'Union européenne, il existe 6 listes rouges sur les insectes :
- Les libellules (UICN Europe, 2010) ;
- Les papillons de jour (UICN Europe, 2010) ;
- Les abeilles (UICN Europe, 2014) ;
- Les sauterelles, les criquets et les grillons (UICN Europe, 2016) ;
- Les coléoptères saproxyliques (UICN Europe, 2018) ;
- Les syrphes (UICN Europe, 2022).

À l'échelle de la France métropolitaine, il existe 3 listes rouges sur les insectes :
- Les libellules (UICN France, 2016) ;
- Les papillons de jour (UICN France, 2014) ;
- Les éphémères (UICN France, 2018).

À l'échelle régionale du Grand Est, on trouve pour le moment une seule liste rouge :
- Liste rouge des odonates (Odonat, 2023).

Il y a également 6 listes issues **de deux ex-régions** :
- Liste rouge des insectes de Champagne-Ardenne (2007) ;
- Les apidés d'Alsace (Odonat, 2015) ;
- Les odonates d'Alsace (Imago, Odonat, 2014) ;
- Les orthoptères d'Alsace (Imago, Odonat, 2014) ;
- Les rhopalocères et zygènes d'Alsace (Imago, Odonat, 2014) ;
- Les syrphes d'Alsace (Odonat, 2015).

→ Listes des espèces déterminantes ZNIEFF régionales

Il existe également des listes d'espèces déterminantes pour la définition des ZNIEFF en Grand Est pour les ex-régions :
- la liste des espèces déterminantes ZNIEFF[4] en Lorraine, validée par le CSRPN et diffusée par la DREAL ;

[4] https://www.odonat-grandest.fr/wp-content/uploads/2017/12/Lorraine_Liste_especes_determinantes.pdf

- les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération en Alsace (Odonat, 2009) ;
- la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en Champagne Ardenne.

À partir de ces documents, pour chaque échelle géographique le plus haut statut est conservé (un à l'échelle européenne, un à l'échelle nationale et un à l'échelle régionale). En fonction de l'importance et du nombre des statuts retenus pour chaque échelle, un enjeu « Faible » à « Très fort » est attribué à chaque espèce selon le Tableau 23.

Les espèces patrimoniales sont celles présentant un enjeu au moins « Moyen ».

La définition des enjeux régionaux et locaux pour chaque espèce d'insecte est disponible en Annexe 6.

Tableau 23 : Critère de patrimonialité des insectes

Enjeu patrimonial	Nb d'échelles géographiques concernées	Echelles géographiques									
		Europe		France		Grand Est	Si Ø LR pour le taxon, utilisation des autres listes régionales				
		DHFF	Liste Rouge	Arrêté des espèces protégées	Liste Rouge	Liste Rouge	LR Alsace	LR CA	ZNIEFF Alsace	ZNIEFF CA	ZNIEFF Lorraine
Très fort	≥2	Annexe II	CR, EN	Article 2	CR, EN	CR, EN	CR, EN		100		1 = prioritaire
Fort	1										
	≥2	Annexe IV	VU	Article 3	VU	VU	VU	Catégorie rouge (espèces en danger, vulnérables ou rares)	20		2 = rare
Moyen	1										
	≥2		NT		NT	NT	NT		10 ou 5	présent dans la liste	3 = parapluie
Taxons concernés		coléoptères, **lépidoptères, odonates, orthoptères**	coléoptères saproxyliques, hyménoptères, **lépidoptères, odonates, orthoptères**, syrphes	coléoptères, **lépidoptères, odonates, orthoptères**	éphémères, **lépidoptères de jour, odonates**	**odonates**	diptères, hyménoptères, **lépidoptères, odonates, orthoptères**	**lépidoptères**, ascalaphes (névroptères), **odonates, orthoptères**	coléoptères, diptères, hyménoptères, **lépidoptère**, névroptères, **odonates, orthoptères**	coléoptères, diptères, éphémère, **lépidoptères**, névroptères, **odonates, orthoptères**, trichoptères	coléoptères, diptères, éphémère, hémiptères, hyménoptères, **lépidoptères**, mécoptères, névroptères, **odonates, orthoptères**, trichoptères

4.2.2 Inventaires des insectes

4.2.2.1 Méthodes

- ✓ Dates des prospections 2023

Cinq passages ont été réalisés en 2023, le Tableau 24 rassemble les dates de ces passages, l'observateur et les conditions météorologiques.

L'année 2023 a présenté une météo relativement favorable pour les insectes, à condition de trouver des périodes correctes. Malgré un ciel partiellement couvert pour le mois de mai, les conditions météorologiques étaient clémentes. Lorsque celles-ci n'étaient pas favorables, la session s'arrêtait et les inventaires étaient reportés à des moments plus opportuns.

Tableau 24 : Dates des prospections des insectes

DATE	Conditions météorologiques à l'arrivée				Observateurs	Organisme	Nb d'observations
	Nébulosité (%)	Température (°C)	Vent (km/h)	Humidité (%)			
05/04/23					Adeline COMTE*	Entomo-Logic	4
02/05/23	67%	14	4	71%	Adeline COMTE	Entomo-Logic	17
06/06/23	0%	20	4	58%	Adeline COMTE	Entomo-Logic	13
07/07/23	0%	19	7	58%	Anne VALLET	Entomo-Logic	1
11/07/23	0%	22	1	69%	Adeline COMTE	Entomo-Logic	13
19/07/23					Arnaud COUVAL*	Neomys	1
27/09/23	0%	20	3	64%	Adeline COMTE	Entomo-Logic	12

* données opportunistes obtenues lors d'un parcours dédié à l'inventaire des chiroptères ou d'un autre site à proximité (Kleber).

✓ Parcours effectués lors des prospections

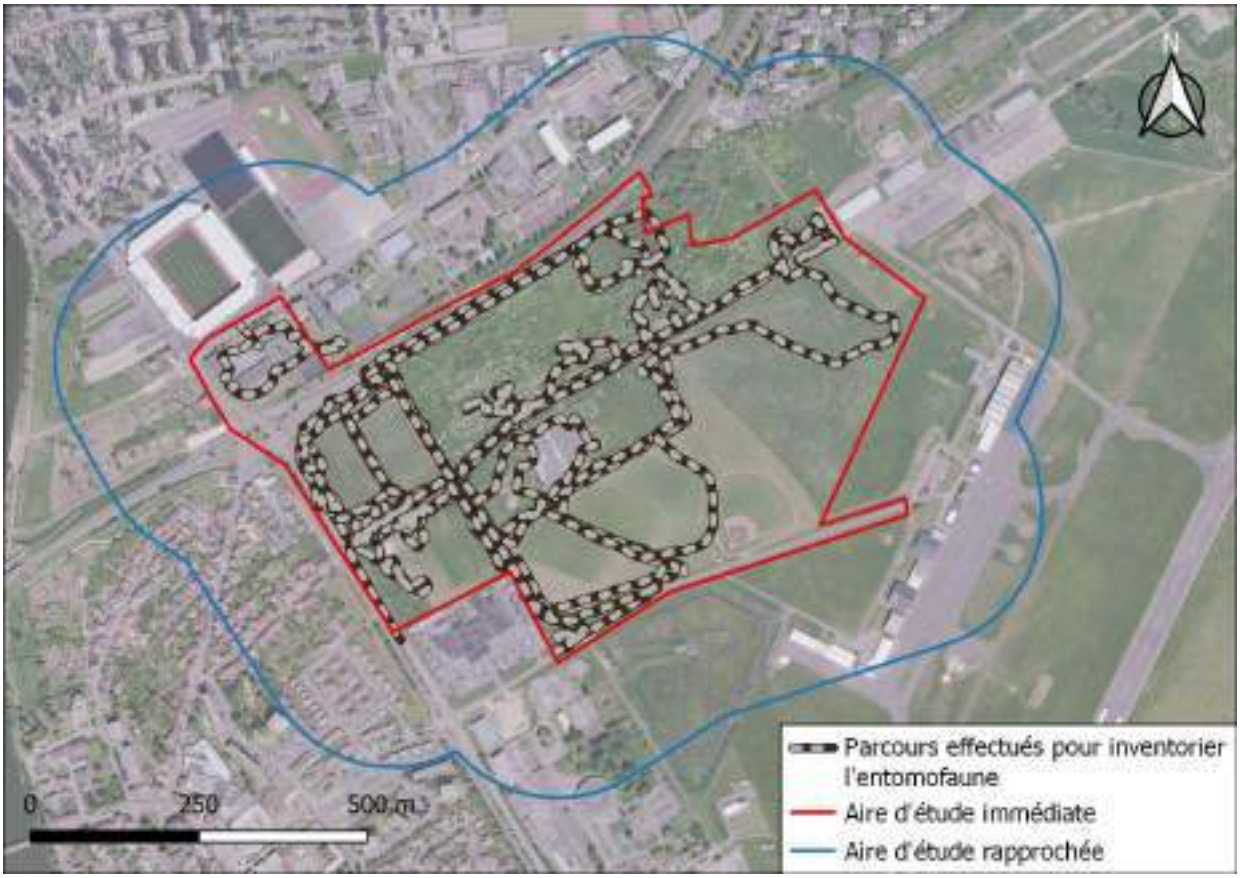


Figure 45 : Parcours effectués pour les prospections concernant l'entomofaune

✓ Méthodologies appliquées

Les recherches ont ciblé certains groupes seulement, parmi ceux qui comptent dans leurs rangs des espèces remarquables. Aussi, seuls les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour), les Odonates (libellules et demoiselles) et les Orthoptères (criquets et sauterelles) ont fait l'objet de prospections ciblées avec des protocoles propres à chacun de ces groupes.

L'ensemble des prospections a été fait à vue et de jour, avec un filet à papillon au besoin. Des données supplémentaires ont pu être obtenues de manière opportuniste lors de la prospection des autres groupes faunistiques, et ont été fournies par Arnaud Couval (Neomys).

L'effort de prospection s'est concentré sur les lisières et les zones ouvertes et semi-ouvertes.

Lépidoptères rhopalocères :

La détermination des lépidoptères rhopalocères s'est faite à vue, parfois après capture au filet pour les individus nécessitant une identification détaillée. L'ouvrage de détermination utilisé est le Hentz *et al* (2022).

L'abondance des espèces est notée à chaque sortie selon une échelle semi-quantitative.

Odonates :

Les Odonates sont recherchés sur les points d'eau mais aussi sur les zones ouvertes qui constituent des zones de chasse pour les adultes. Les individus observés étaient essentiellement en recherche de nourriture sur le site.

Ils ont été identifiés à vue, aux jumelles si besoin, et pour certains individus nécessitant une identification à vue plus approfondie, capturés à l'aide d'un filet entomologique.

L'abondance des espèces est notée à chaque sortie selon une échelle semi-quantitative.

L'ouvrage de détermination utilisé est le Boudot JP, Doucet G. et Grand D. (2019).

Orthoptères :

Les Orthoptères ont été recherchés en milieux ouverts (prairies, friches, etc.) ainsi qu'en lisière pour les espèces arboricoles.

La détermination pour les espèces diurnes s'est faite à vue avec la possibilité d'utiliser un filet entomologique pour attraper les individus plus difficiles à identifier. Si un doute existe quant à l'identification de certains individus, un prélèvement est effectué pour une détermination ultérieure sous loupe binoculaire. Des données sur les Orthoptères ont été obtenues de nuit, au cours des prospections chiroptères.

L'abondance des espèces est notée à chaque sortie selon une échelle semi-quantitative.

L'ouvrage de détermination utilisé est Reylandt J. (2014)

- ✓ Arbres-gîtes pour l'entomofaune

Pour catégoriser les arbres-gîtes, le catalogue de micro-habitats des arbres et sa liste de référence pour le terrain (Kraus, 2016) a été utilisé en ciblant les micro-habitats propices à l'entomofaune. Il a ainsi été noté les :

- Les cavités à terreaux ;
- Dendrotelme ;
- Galerie et trous d'insectes ;
- Blessures et plaies ;
- Cavité des contreforts racinaires ;
- Déformation / excroissance ;
- Carpophores de champignons ;
- Epiphytes (lichen, gui, fougères, bryophyte) ;
- Coulées (sève ou résine) ;
- Microsol du houppier ;
- Microsol de l'écorce.

Ces différents micro-habitats sont propices à la reproduction, l'alimentation et à l'abri de très nombreuses espèces. Une attention particulière a été portée sur les cavités à terreau qui peuvent être l'habitat du Pique-prune (une espèce protégée) et aux trous d'environ 2 cm de diamètre qui peuvent être le signe de la présence d'une autre espèce protégée, le Grand Capricorne.

4.2.2.2 Résultats

La liste des espèces observées ainsi que leurs statuts est présentée dans le Tableau .

- ✓ Résultats concernant les Lépidoptères

Le groupe des Lépidoptères est le groupe rassemblant le plus d'espèces observées, avec 23 espèces recensées. Parmi la diversité spécifique observée, aucune espèce n'est protégée. Une espèce a un enjeu patrimonial de niveau « Moyen » : le Némusien (*Lasiommata maera*).

- ✓ Résultats concernant les Odonates

Quatre espèces d'Odonates ont été observées dont aucune ne présente un enjeu patrimonial notable sur la zone d'étude. Le secteur concerné par le projet est principalement utilisé par les libellules comme territoire de chasse et comme voie de déplacement.

✓ Résultats concernant les Orthoptères

Six espèces d'Orthoptères ont été observées. Parmi ces espèces, une présente un intérêt patrimonial en Lorraine ; le Caloptène italien (*Calliptamus italicus*). Cette espèce se trouve dans des milieux secs et chauds, peu végétalisés.

✓ Bilan

Tableau 21 : Liste et statuts des espèces d'insectes observées sur la zone d'étude

Ordre	Nom latin	Nom vernaculaire	Enjeu patrimonial régional	DHFF	LR UE	Arrêté ministériel	LR FR	LR GE	ZNIEFF Lorraine
Lépidoptère	***Lasiommata maera***	**Némusien (Le)**	**Moyen**		LC		LC		
	Aglais io	Paon-du-jour (Le)	Faible		LC		LC		
	Pieris napi	Piéride du Navet (La)	Faible		LC		LC		
	Anthocharis cardamines	Aurore (L')	Faible		LC		LC		
	Aglais urticae	Petite Tortue (La)	Faible		LC		LC		
	Pieris rapae	Piéride de la Rave (La)	Faible		LC		LC		
	Celastrina argiolus	Azuré des Nerpruns (L')	Faible		LC		LC		
	Gonepteryx rhamni	Citron (Le)	Faible		LC		LC		
	Ematurga atomaria	Phalène picotée (La)	Faible						
	Lycaena phlaeas	Cuivré commun (Le)	Faible		LC		LC		
	Coenonympha pamphilus	Fadet commun (Le)	Faible		LC		LC		
	Maniola jurtina	Myrtil (Le)	Faible		LC		LC		
	Ochlodes sylvanus	Sylvaine (La)	Faible		LC		LC		
	Polyommatus icarus	Azuré de la Bugrane (L')	Faible		LC		LC		
	Coenonympha arcania	Céphale (Le)	Faible		LC		LC		
	Euclidia glyphica	Doublure jaune (La)	Faible						
	Pyronia tithonus	Amaryllis (L')	Faible		LC		LC		
	Aricia agestis	Collier-de-corail (Le)	Faible		LC		LC		
	Melanargia galathea	Demi-Deuil (Le)	Faible		LC		LC		
	Lasiommata megera	Mégère (La)	Faible		LC		LC		
	Vanessa atalanta	Vulcain (Le)	Faible		LC		LC		
	Pieris brassicae	Piéride du Chou (La)	Faible		LC		LC		
	Colias crocea	Souci (Le)	Faible		LC		LC		
Manto-ptère	*Mantis religiosa*	Mante religieuse	Faible						3
Odonate	*Sympecma fusca*	Leste brun	Faible		LC		LC	LC	
	Libellula depressa	Libellule déprimée (La)	Faible		LC		LC	LC	
	Libellula fulva	Libellule fauve (La)	Faible		LC		LC	LC	
	Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	Faible		LC		LC	LC	
Orthoptère	***Calliptamus italicus***	**Caloptène italien**	**Moyen**		LC				2
	Oedipoda caerulescens	OEdipode turquoise	Faible		LC				3
	Oedipoda caerulescens	OEdipode turquoise	Faible		LC				3
	Phaneroptera falcata	Phanéroptère commun	Faible		LC				
	Chorthippus dorsatus	Criquet verte-échine	Faible		LC				
	Ruspolia nitidula	*Conocéphale gracieux*	Faible		LC				3

En gras : les espèces patrimoniales

Ainsi, deux espèces patrimoniales à enjeu « Moyen » ont été observées sur la zone de la plaine de Flageul :

- Le Némusien (*Lasiommata maera*)
- Le Caloptène italien (*Calliptamus italicus*)

La localisation des espèces patrimoniales contactées est présentée sur la Figure 47.

Le Némusien (photographie hors site) © INPN

Le Caloptène italien © Entomo-logic

Figure 46 : Espèces patrimoniales

Figure 47 : Localisation des insectes patrimoniaux contactés sur la zone d'étude

✓ Résultats concernant les arbres-gîtes

Les arbres ayant des micro-habitats favorables à l'entomofaune sont présentés dans la Figure 48. Les arbres présentant des cavités susceptibles d'accueillir le Pique-Prune ont été distingués. Néanmoins, les trous d'insectes observés étaient de petits diamètres et donc n'ont pas été mis en avant. A noter que le nombre de micro-habitats correspond au nombre de catégories distinctes selon le Catalogue de Kraus 2016. Il faut bien se rendre compte que certains arbres très importants pour les insectes mais ne présentant qu'un seul type de micro-habitat en grande abondance, ne ressortent donc pas particulièrement sur cette carte.

La plus grande concentration d'arbres d'intérêts se situe dans la zone nord du site d'étude. Cependant, celle-ci était très enfrichée, il est possible que le nombre réel d'arbres d'intérêts soit sous-estimé au sein de cette zone (notamment pour les inventaires les plus tardifs de la saison de terrain). Avant de détruire les arbres d'intérêt, il s'agirait a minima de faire un diagnostic ciblé sur le Pique-Prune sur les arbres à cavités. Autant que possible, il faudra laisser sur pied les arbres gîtes remarquables, notamment les arbres chandelles, c'est-à-dire morts sur pied.

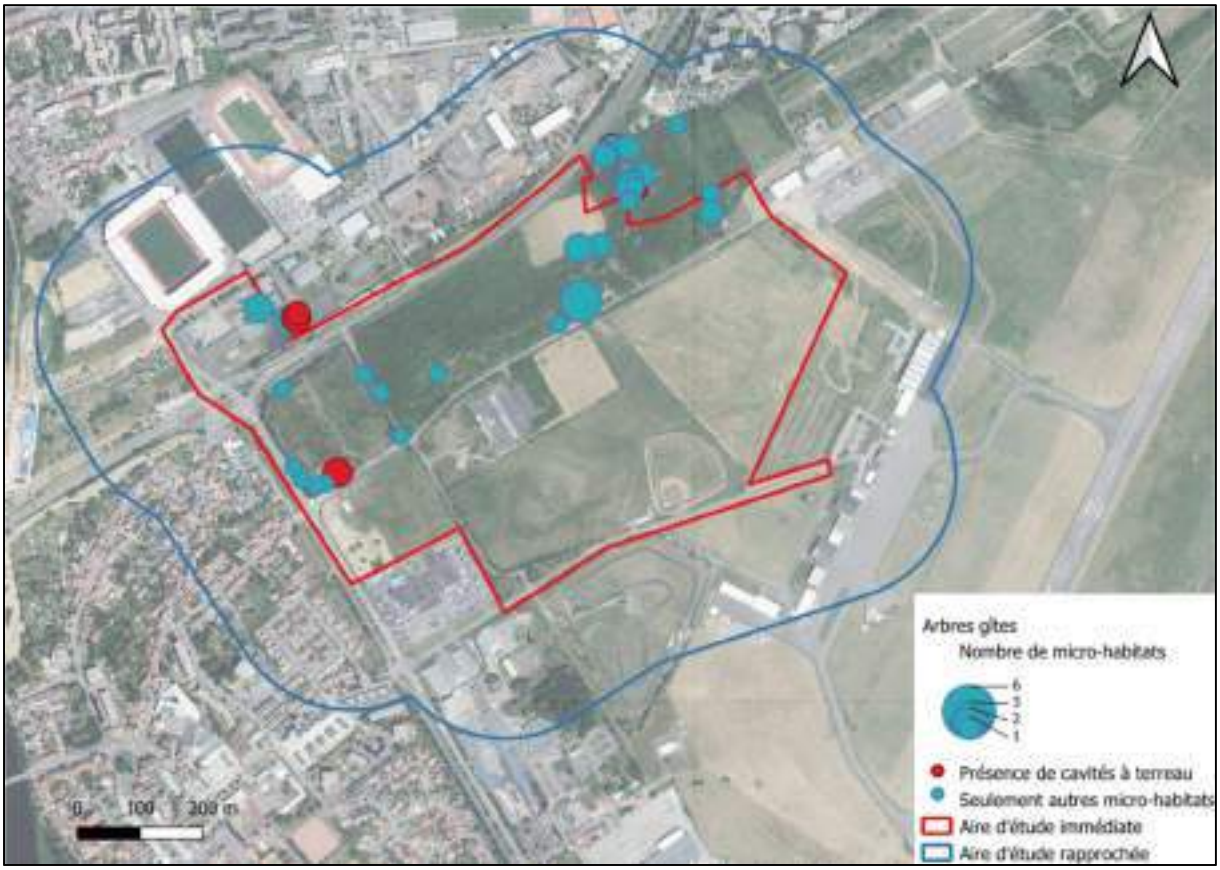


Figure 48 : Carte des arbres-gîtes propices à l'entomofaune

5 Détermination et hiérarchisation des enjeux

5.1 Intérêt patrimonial de la végétation

5.1.1 Définition de l'enjeu global Flore/Habitat

Les enjeux phytoécologiques des habitats (indépendamment des espèces présentes) et les enjeux floristiques (enjeux par espèce) ont été évalués au paragraphe 3.1.1.

Une fois le niveau d'enjeu spécifique de chaque habitat et de chaque espèce végétale défini, le niveau d'enjeu floristique global est évalué selon les critères présentés dans le Tableau 25 :

Tableau 25 : Niveau d'enjeu floristique de l'habitat en fonction des espèces présentes

Critère d'évaluation	Niveau d'enjeu global de l'habitat
Habitat à enjeu très fort Ou 1 espèce à enjeu très fort Ou 2 espèces à enjeu fort	Très fort
Habitat à enjeu fort Ou 1 espèce à enjeu fort Ou 4 espèces à enjeu moyen	Fort
Habitat à enjeu moyen Ou 1 espèce à enjeu moyen	Moyen
Présence uniquement d'habitat et d'espèces à enjeu faible	Faible

Pour un habitat donné, c'est le niveau d'enjeu le plus élevé qui lui confère son niveau d'enjeu global.

5.1.2 Résultat de la hiérarchisation pour la flore et les habitats

5.1.2.1 Rappel des enjeux spécifiques flore et habitat

Pour rappel, les enjeux liés à la flore sont considérés « Faible ». En effet, la quasi-totalité des espèces recensées sont des espèces végétales communes à très communes. Seules 2 espèces végétales possèdent un enjeu de conservation « Fort ». Cependant, ces deux espèces sont très localisées et directement liées à la présence de milieux très anthropisés (espèces liées aux friches eutrophiles) pouvant rapidement évoluer. Par ailleurs, chaque espèce n'est représentée que par un seul individu.

Les enjeux intrinsèques liés aux habitats sont principalement considérés comme « Faibles » (94.95 % des habitats). Seulement 4.16 % sont considérés à enjeu de conservation « Moyen » et moins de 1 % sont considérés à enjeu de conservation « Fort ».

Nous rappelons que le complexe mésohygrophile abrite des espèces caractéristiques des milieux humides. Cependant, il n'est pas possible d'affirmer ou d'infirmer la présence d'une zone humide sans l'ombre d'un doute sur la base de la flore. Des sondages pédologiques seront donc nécessaire pour conclure.

Tableau 26 : Rappel des enjeux liés aux habitats

Habitats	Critère d'appréciation de l'enjeu habitat	Pondération	Niveau d'enjeu de l'habitat
Fourré humide à *Salix cinerea*	Habitat humide d'intérêt moyen à fort		Fort
Boisement humide à *Salix alba*	Habitat humide d'intérêt moyen à fort		Fort
Roselière à *Phragmites australis*	Habitat humide d'intérêt moyen à fort		Fort
Prairie de fauche	Prairie de fauche non communautaire mais déterminante ZNIEFF		Moyen

Habitats	Critère d'appréciation de l'enjeu habitat	Pondération	Niveau d'enjeu de l'habitat
Complexe mésohygrophile	Habitat complexe avec présence d'espèces humides		Moyen
Formation à *Phalaris*	Potentiellement fort car habitat humide mais habitat humide artificiel	-1	Moyen
Friche mésohygrophile	Habitat complexe avec présence d'espèces humides		Moyen
Fourré mésohygrophile	Habitat complexe avec présence d'espèces humides		Moyen
Bosquet	Habitat déterminant ZNIEFF		Moyen
Haie	Habitat déterminant ZNIEFF		Moyen
Bâti et surface imperméabilisée	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Friche mésophile	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Route et chemin	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Fourré sur sols riches	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Pelouse des terrains de sport	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Espace vert urbain	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Zone rudérale	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Piste d'atterrissage	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Petit jardin de subsistance	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Pelouse sur dalles calcaires	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Alignement d'arbres	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Plantation d'arbres feuillus	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Semi naturel de *Populus*	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Bâti et surface imperméabilisée	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Roselière	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible
Arbre isolé	Habitat fréquent non communautaire et non déterminant		Faible

5.1.2.2 Enjeu global flore/habitat

Le niveau global flore/habitats combine les enjeux vus précédemment. La cartographie des enjeux globaux liée à la flore et aux habitats est présentée en Figure 49.

Tableau 27 : Synthèse des enjeux globaux liés à la flore et aux habitats

Habitats	Enjeu habitat	Enjeu flore	Niveau d'enjeu global
Fourré humide à *Salix cinerea*	Fort	Faible	Fort
Boisement humide à *Salix alba*	Fort	Faible	Fort
Roselière à *Phragmites australis*	Fort	Faible	Fort
Prairie de fauche	Moyen	Faible	Moyen
Complexe mésohygrophile	Moyen	Faible	Moyen
Formation à *Phalaris*	Moyen	Faible	Moyen
Friche mésohygrophile	Moyen	Faible	Moyen
Fourré mésohygrophile	Moyen	Faible	Moyen
Bosquet	Moyen	Faible	Moyen
Haie	Moyen	Faible	Moyen
Bâti et surface imperméabilisée	Faible	Faible	Faible
Friche mésophile	Faible	Faible	Faible
Route et chemin	Faible	Faible	Faible
Fourré sur sols riches	Faible	Faible	Faible
Pelouse des terrains de sport	Faible	Faible	Faible
Espace vert urbain	Faible	Faible	Faible
Zone rudérale	Faible	Faible (fort très localisé)	Faible
Piste d'atterrissage	Faible	Faible	Faible
Petit jardin de subsistance	Faible	Faible	Faible
Pelouse sur dalles calcaires	Faible	Faible	Faible
Alignement d'arbres	Faible	Faible	Faible
Plantation d'arbres feuillus	Faible	Faible	Faible
Semi naturel de *Populus*	Faible	Faible	Faible

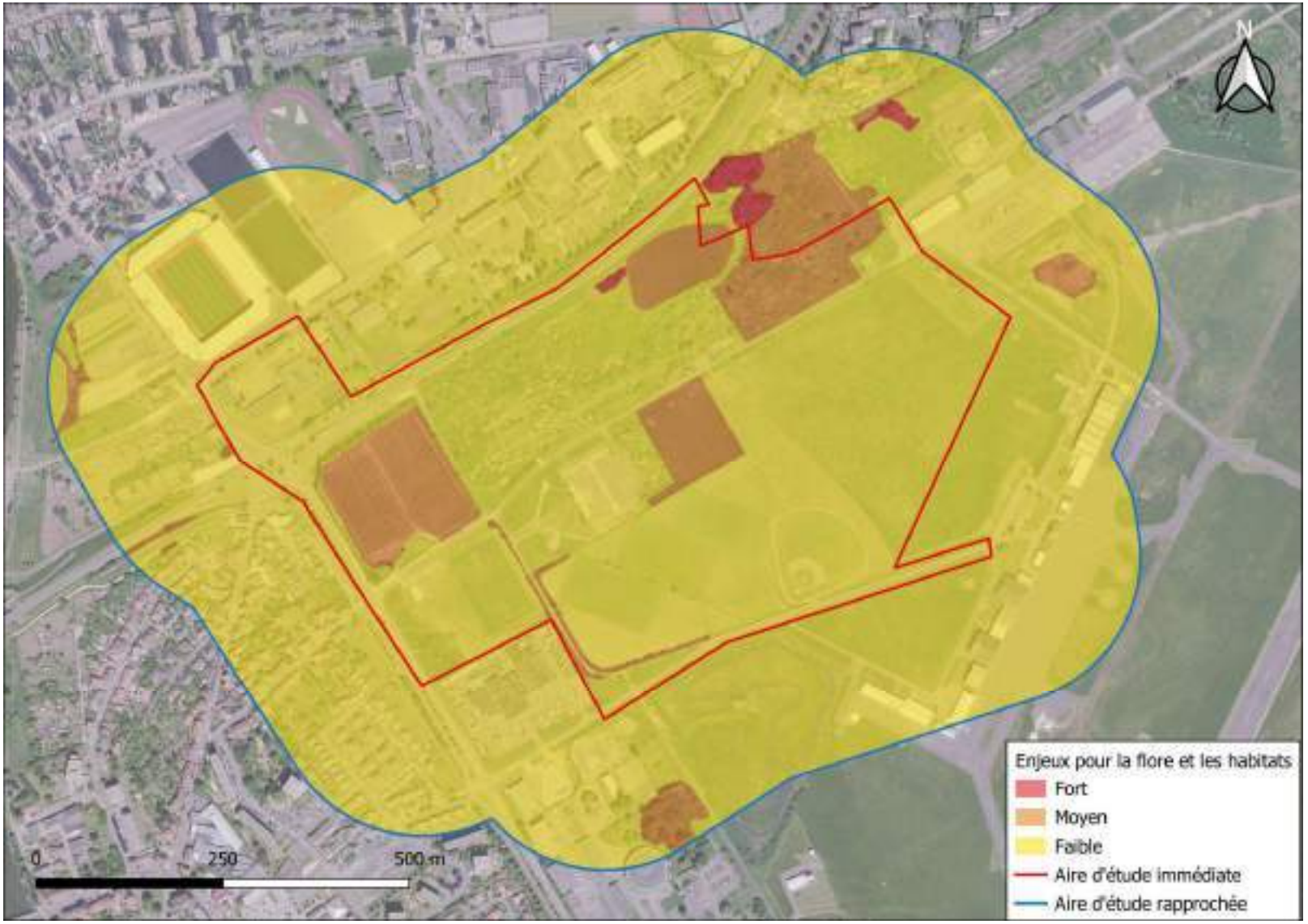


Figure 49 : Cartographie des enjeux écologiques liés à la flore et aux habitats

5.2 Intérêt patrimonial de la faune

5.2.1 Définition des enjeux par secteur

Pour chaque groupe taxonomique (oiseaux, amphibiens, reptiles, chiroptères, autres mammifères et insectes), une carte d'enjeu à l'échelle de la zone d'étude est présentée.

Ces cartes présentent des niveaux d'enjeu différents en fonction de la répartition des données d'espèces patrimoniales au sein de la zone d'étude. Les limitent correspondent généralement aux milieux naturels constituant la zone considérée. Ces limites peuvent correspondre à la cartographie des habitats naturels mais peuvent également s'en libérer. Elles correspondent alors plutôt aux milieux naturels en tant qu'habitat d'espèce ou de cortège d'espèces.

L'attribution du niveau d'enjeu de chaque périmètre ainsi défini dépend de plusieurs paramètres dont essentiellement :

- le niveau d'enjeu local des espèces présentes ;
- l'importance de la population locale de chacune de ces espèces ;
- le nombre d'espèces patrimoniales (enjeu « moyen » à « très fort ») présentes ;
- la notion de « complétude » de cortèges d'espèces ;
- la typicité ou rareté des habitats des espèces à l'échelle du site et de ses environs proches.

Le niveau de l'enjeu attribué à un milieu sera *a minima* celui de l'espèce présentant l'enjeu local le plus élevé parmi celles qu'il accueille. Ce niveau d'enjeu pourra être augmenté d'un rang si le nombre d'espèces présentant le niveau le plus élevé est important (nombre variable en fonction du groupe faunistique et de l'importance du cortège correspondant au milieu considéré).

Par exemple, une mare se verra attribuer un enjeu moyen si elle accueille une ou quelques espèces d'amphibiens d'enjeu local moyen mais se verra attribuer un enjeu fort si elle accueille un cortège assez complet d'espèces d'amphibiens d'enjeu local moyen et faible.

Pour certains groupes taxonomiques, plusieurs niveaux d'enjeu ont pu être déterminés en fonction de la phase biorythmique ou d'utilisation de l'habitat. Ainsi, par exemple :

- pour les oiseaux, l'enjeu a été différencié pour les nicheurs et pour les individus en période internuptiale ;
- pour les amphibiens, l'enjeu a été différencié pour les données en reproduction et en habitat terrestre.

5.2.2 Résultat de la hiérarchisation pour la faune vertébrée

5.2.2.1 Avifaune

La majorité des espèces d'oiseaux est protégée (non chassable) mais un grand nombre de ces espèces protégées ne présente pas de statut de conservation défavorable. Ces espèces non patrimoniales ne sont pas prises en compte dans la définition des zones d'enjeux pour l'avifaune.

Au regard de la surface de la zone d'étude (environ 44 ha), ce site présente une diversité moyenne en espèces patrimoniales (au nombre de 9) qui sont bien réparties sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les principaux enjeux pour l'avifaune sur la zone d'étude sont définis par la présence de la Linotte mélodieuse. Cette espèce affectionne les zones ouvertes pour se nourrir et les haies pour nicher, les linéaires de haies et les zones ouvertes associées sont donc classés en enjeu « Fort ». Les autres enjeux pour l'avifaune sont définis par la présence des espèces typiques des milieux semi-ouverts comme le Bruant proyer, la Pie-grièche écorcheur, l'Hypolaïs polyglotte, le Tarier pâtre ou le Verdier d'Europe. En effet, ces espèces affectionnent les milieux parsemés de bosquets, fourrés, friches arbustives où ils nichent. Ces secteurs sont donc classés en enjeu « Moyen ».

Le quartier incluant les bâtiments du SDIS présentent un enjeu « Moyen » en raison de la présence du Serin cini et du Chardonneret élégant et du caractère favorable de ces milieux pour ces espèces. De plus, une population conséquente de Moineau domestique niche au niveau des bâtiments du SDIS.

Les bâtis et les surfaces imperméabilisées en dehors des bâtiments du SDIS et le quartier associé sur l'ensemble de la zone d'étude ont été associés à un enjeu « Faible » à « Très faible ».

La cartographie des enjeux pour l'avifaune est présentée en Figure 50.

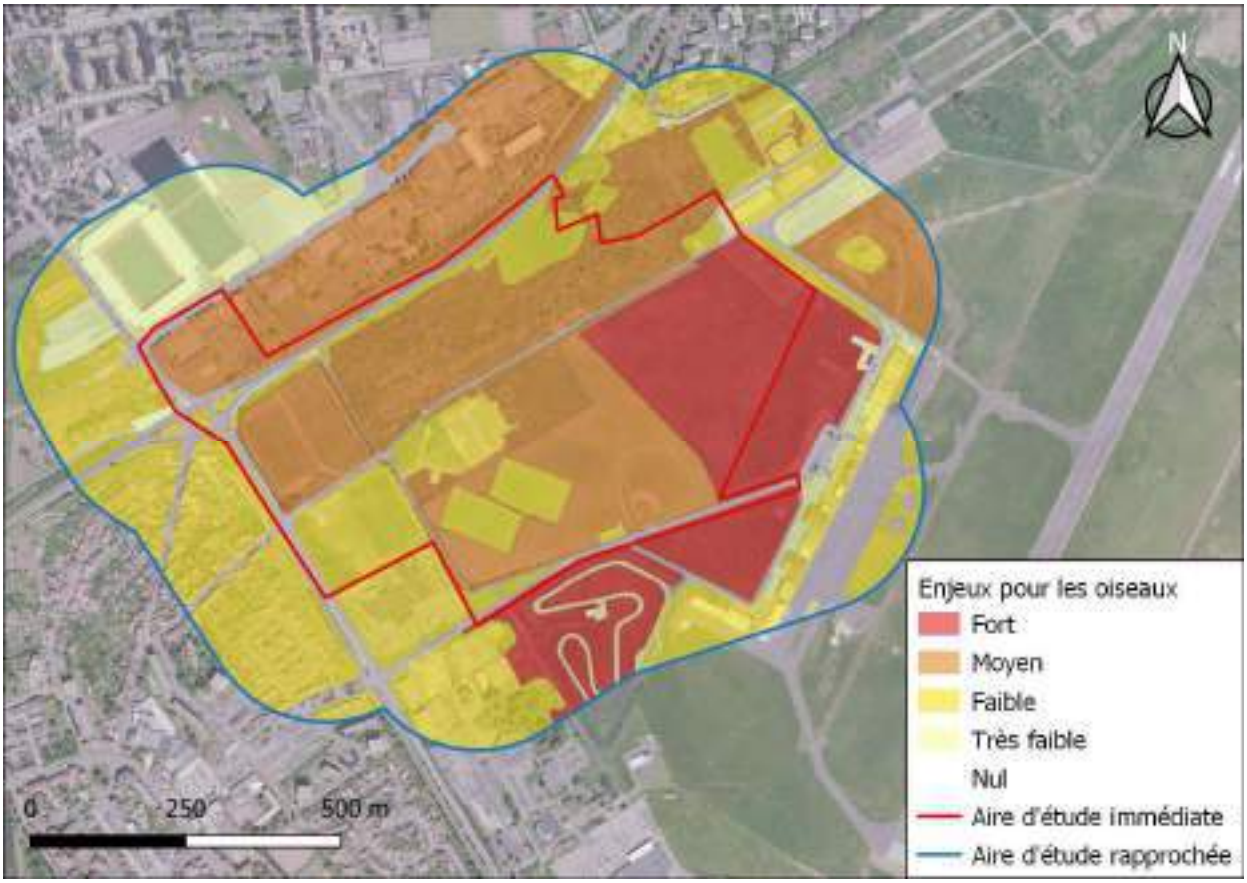


Figure 50 : Cartographie des niveaux d'enjeux pour l'avifaune

5.2.2.2 Herpétofaune

Concernant l'herpétofaune, si toutes les espèces de reptiles et d'amphibiens sont intégralement protégées (à l'exception de la Grenouille commune et de la Grenouille rousse, partiellement protégées), une espèce parmi les espèces notées dans le cadre de cette étude est patrimoniale d'enjeu fort, le Crapaud calamite.

L'enjeu des autres espèces est faible (la Crapaud commun, le Lézard des murailles, le Triton alpestre et l'Orvet fragile).

Concernant les amphibiens, le bassin de rétention, situé dans l'aire d'étude rapprochée, près des bâtiments de l'aérodrome est classé en enjeu « Moyen » du fait de la présence du Crapaud calamite. Dans l'aire d'étude immédiate, le fossé et les milieux associés à l'est de la zone humide sont également classés en enjeu « Moyen » en lien avec la présence du Crapaud calamite. Les secteurs des milieux semi-ouverts parsemés de bosquets, fourrés, friches arbustives sont plutôt favorables aux amphibiens et reptiles, ils ont donc été associés à un enjeu « Faible ». Le reste de la zone d'étude, constitué de milieux ouverts et de tissu urbain peu favorables, est d'enjeu « Très faible » pour l'herpétofaune.

La cartographie des enjeux pour les amphibiens est présentée en Figure 51.

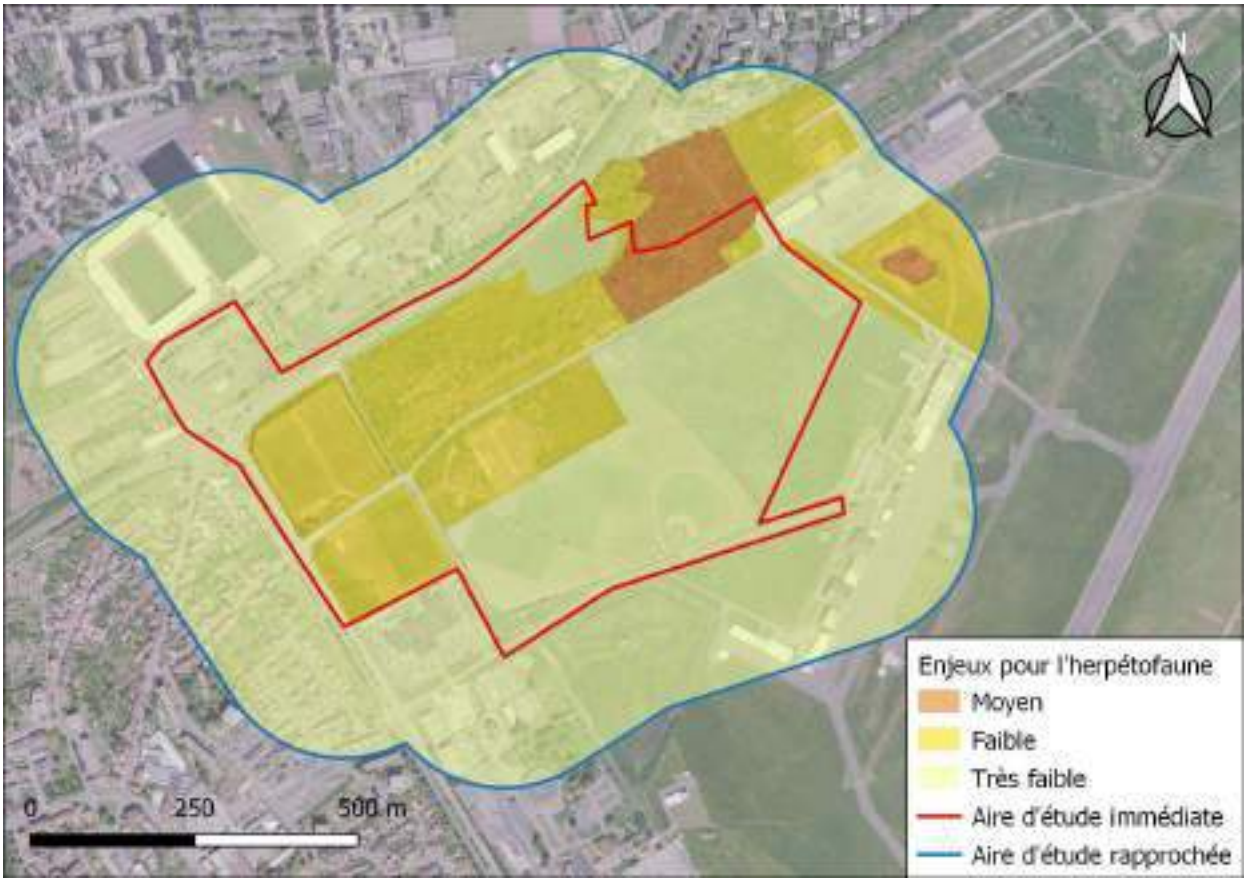


Figure 51 : Localisation des enjeux pour l'herpétofaune

5.2.2.3 Mammalofaune dont chiroptérofaune

Parmi les mammifères, toutes les espèces à enjeu sont des chiroptères (5 espèces patrimoniales). Les enjeux concernant les mammifères sont donc déterminés exclusivement par les chiroptères.

Pour rappel, le potentiel en arbres-gîtes est « Fort » à « Nul » au sein de l'aire d'étude immédiate (Figure 41). Ce potentiel a été pris en compte dans la détermination des enjeux pour les mammifères (chiroptères inclus).

Les cinq espèces de chiroptères patrimoniales sont d'enjeu « Moyen » localement. Ces espèces pouvant exploiter aussi bien les zones urbaines que les habitats plus naturels (e.g. friches, fourrés), l'ensemble de la zone d'étude présente un enjeu au minimum « Moyen ». Les deux zones au potentiel « Fort » en arbres-gîtes présentent quant à elles un enjeu « Fort » pour les chiroptères.

La cartographie des enjeux pour les mammifères dont les chiroptères est présentée en Figure 52.

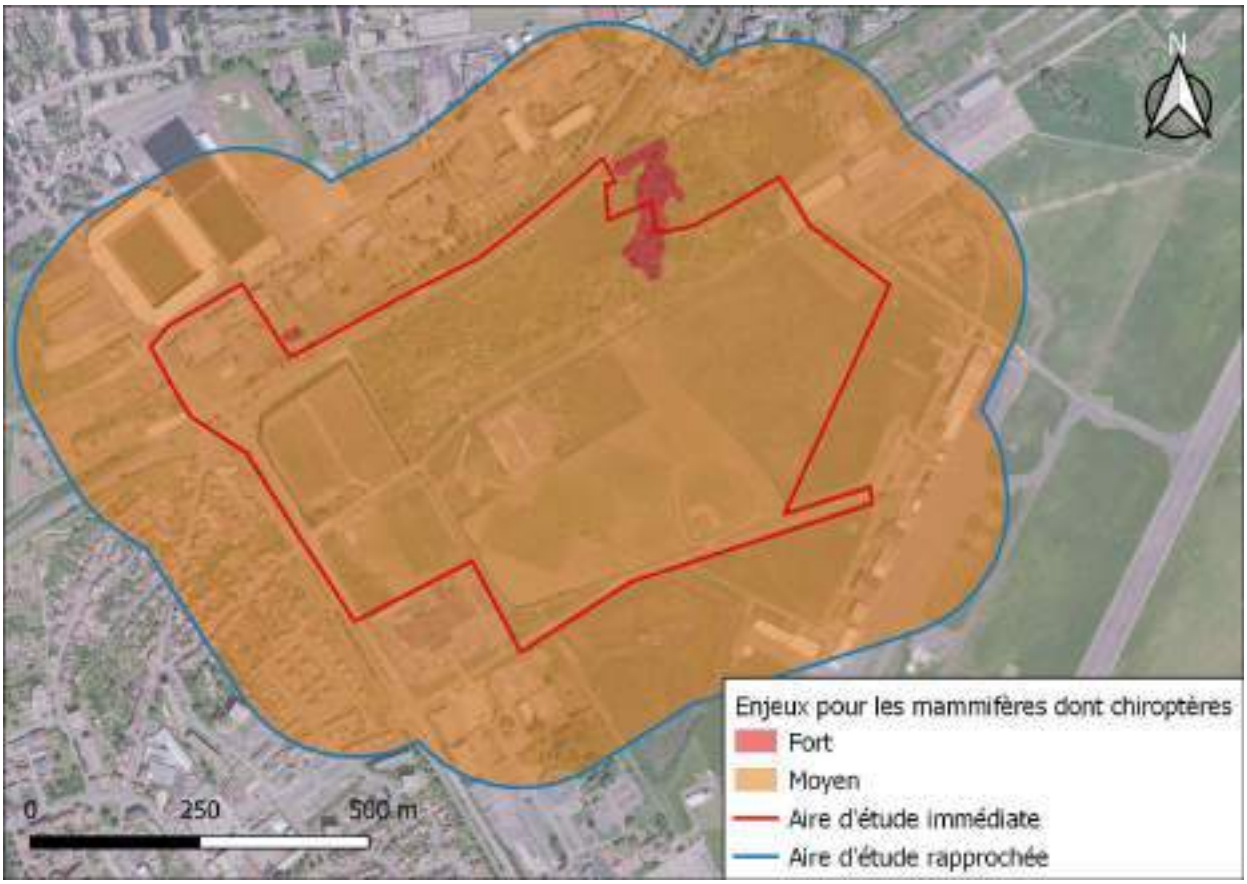


Figure 52 : Localisation des enjeux pour les mammifères dont les chiroptères

5.2.2.1 Cumul faune vertébrée

L'enjeu global, pour la faune vertébrée, est obtenu par superposition des cartographies d'enjeu pour chacun des groupes étudiés.

La cartographie des enjeux pour la faune vertébrée est principalement déterminée par les enjeux concernant les oiseaux, les amphibiens et les mammifères (chiroptères), ces groupes présentant des zones d'enjeux forts.

Ainsi, certains boisements, haies, friches, milieux ouverts avec mares temporaires ou permanentes présentent en enjeu fort dans plusieurs zones des trois secteurs de l'aire d'étude immédiate.

Sur l'aire d'étude rapprochée, les milieux ouverts au sud, les boisements à l'ouest et le ruisseau du Grémillon au nord de la zone sont classés en enjeu moyen. Une grande partie du bâti en agglomération est classé en enjeu faible.

La cartographie des enjeux globaux pour la faune vertébrée est présentée en Figure 53.

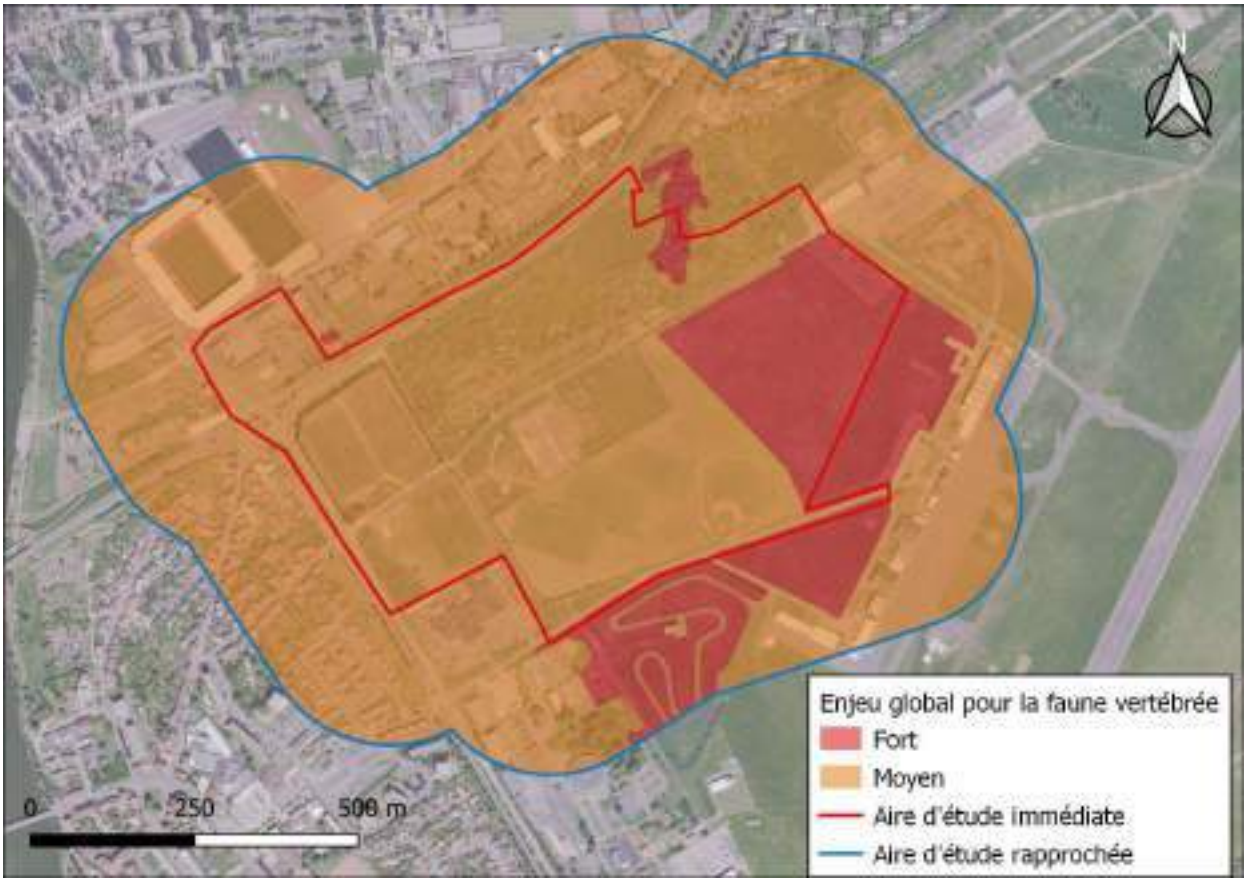


Figure 53 : Localisation des enjeux globaux pour la faune vertébrée

5.2.3 Résultat de la hiérarchisation pour l'entomofaune

Les enjeux locaux des espèces dépendent de la présence des habitats auxquels les espèces à enjeux régionales sont liées. Pour rappel, deux espèces patrimoniales d'enjeu « Moyen » ont été observées sur la zone d'étude, à savoir le Némusien (*Lasiommata maera*) et le Caloptène italien (*Calliptamus italicus*).

Le Caloptène italien est un Orthoptère inféodé aux habitats secs, pauvres en végétation et très ensoleillés. Avec le changement climatique, on le retrouve plus fréquemment qu'autrefois, toujours dans des zones peu végétalisées, comme des friches rases, des terrains vagues ou même dans des prairies surpâturées.

Le Némusien (*Lasiommata maera*) est un papillon lié à des habitats rocheux comme les anciennes carrières, les parois et zones rocheuses naturelles ainsi que les affleurements minéraux. On peut également le retrouver au sein des zone périurbaines où il fréquente les murets des jardins et des vignes, les piles de bois ou encore les bords de voies ferrées désaffectées. Les adultes volettent et se posent le long des parois verticales tandis que la chenille se développe sur diverses Graminées au pied des parois et se nymphose en hauteur.

Ainsi sur la zone d'étude, on associe à un enjeu « Moyen » les espaces verts urbains, les pelouses des terrains de sport, les pelouses sur dalle calcaire, les petits jardins de subsistance, les pistes d'atterrissage et les routes et chemins.

La cartographie des enjeux pour l'entomofaune est présentée en Figure 54.

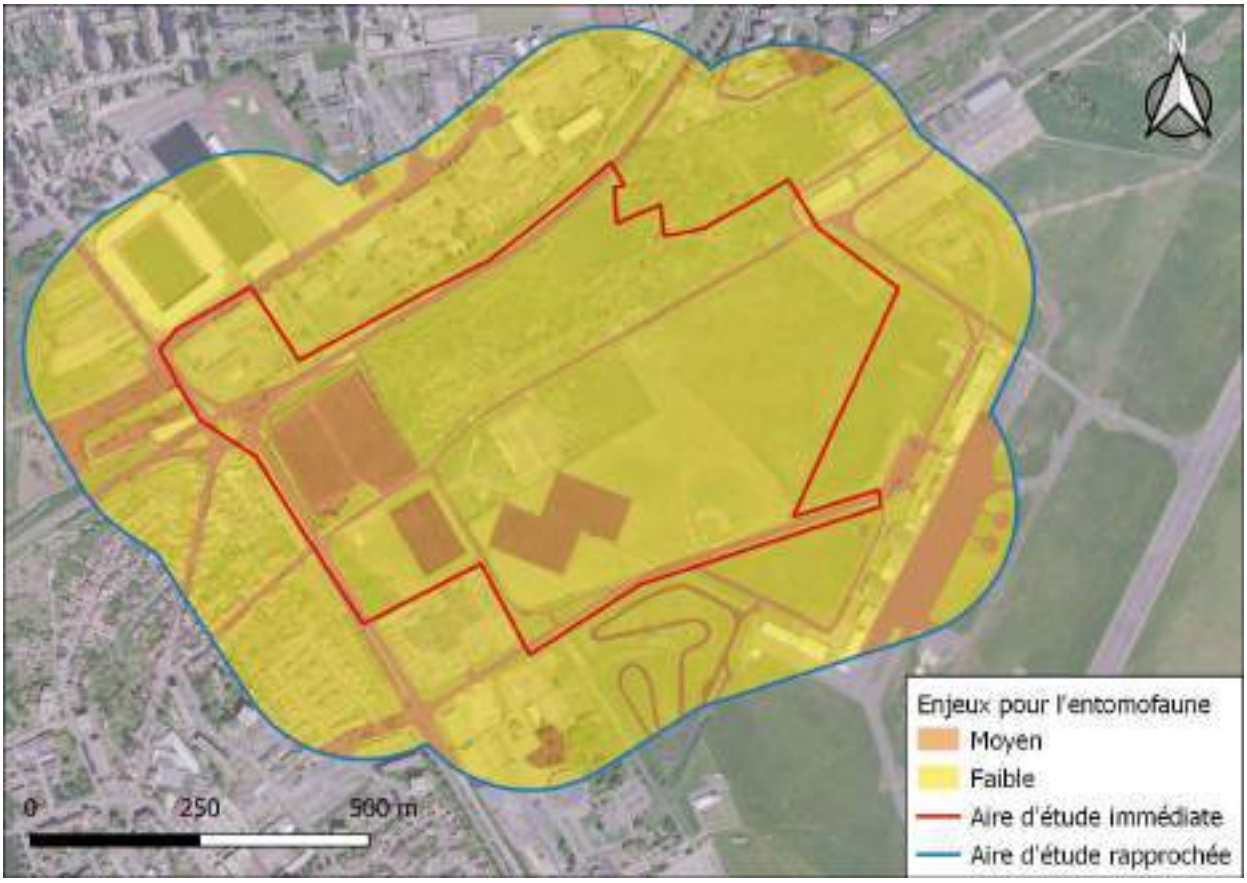


Figure 54 : Localisation des enjeux pour l'entomofaune

5.2.4 Cumul faune (vertébrée et invertébrée)

L'enjeu global, pour la faune vertébrée et l'entomofaune, est obtenu par superposition des cartographies d'enjeu pour chacun des groupes.

Les enjeux pour l'entomofaune n'excédant pas les enjeux pour l'ensemble de la faune vertébrée, les enjeux de ces deux groupes cumulés sont les mêmes que ceux présentés en Figure 53 pour la faune vertébrée.

5.3 Intérêt patrimonial global

5.3.1 Principe

Sur la base de la hiérarchisation des enjeux réalisée pour la flore, les habitats et pour chaque groupe faunistique, une synthèse de l'ensemble des enjeux a été faite en prenant en compte les continuités écologiques afin de définir un intérêt patrimonial global.

Tous les enjeux floristiques et faunistiques ont été confrontés pour obtenir un enjeu écologique global en vue de mettre en évidence à la fois les secteurs à fort intérêt patrimonial ou à fort potentiel mais également les zones dégradées.

Le cumul des enjeux pour deux aspects (par exemple aspect faune et aspect flore) respecte les principes généraux décrits dans le Tableau 28. Ainsi, le niveau d'enjeu d'un secteur correspond *a minima* au niveau d'enjeu le plus fort attribué. Ce niveau d'enjeu peut cependant être réhaussé sur un secteur donné si celui-ci présente un même niveau d'intérêt pour plusieurs groupes. Par exemple, une zone à enjeu très fort pour la faune et très fort pour la flore se verra attribué un enjeu « Exceptionnel ». Dans de rares cas, ce niveau peut également être abaissé d'un niveau. A noter que, dans le cas où le niveau d'enjeu est revu, il ne peut être augmenté ou réduit que d'une classe. Ainsi, par exemple, un enjeu « Fort » peut devenir « Moyen » (déclassement d'un niveau) ou « Très fort » (sur-classement d'un niveau), mais ne peut pas devenir « Faible » (déclassement de deux niveaux).

Tableau 28 : Principe de détermination de l'enjeu global pour la biodiversité

		Niveau d'enjeu de l'aspect 1			
		Faible	Moyen	Fort	Très fort
Niveau d'enjeu de l'aspect 2	Faible	Au moins faible	Au moins moyen	Au moins fort	Très fort
	Moyen	Au moins moyen	Au moins moyen	Au moins fort	Très fort
	Fort	Au moins fort	Au moins fort	Au moins fort	Très fort
	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort	Exceptionnel

5.3.2 Résultats pour l'ensemble du secteur d'étude

A partir des cartes présentant présentant les niveaux d'enjeux pour chaque groupe taxonomique, une cartographie des enjeux globaux est réalisée par superposition de ces cartes, en retenant, pour chaque polygone, l'enjeu le plus fort, sans révision à la hausse ou à la baisse.

En raison de la présence d'espèces patrimoniales de chiroptères, le niveau d'enjeu minimal de l'ensemble de la zone d'étude est « Moyen ».

Par ailleurs, plusieurs secteurs sont d'enjeu « Fort » en raison de l'avifaune nicheuse, du potentiel en arbres-gîtes pour les chiroptères ou des habitats. Ainsi, les boisements et fourrés humides ainsi que la roselière sont des habitats à enjeu « Fort ». Les milieux ouverts et semi-ouverts au sud-est de la zone d'étude sont également d'enjeu « Fort » en raison de la présence de la Linotte mélodieuse en particulier. Enfin, les deux secteurs présentant un potentiel en arbres-gîtes « Fort » présentent ici un enjeu « Fort ».

Ainsi, l'aire d'étude immédiate présente un enjeu « Moyen » à « Fort ».

La cartographie des enjeux globaux pour la faune et la flore est présentée en Figure 55

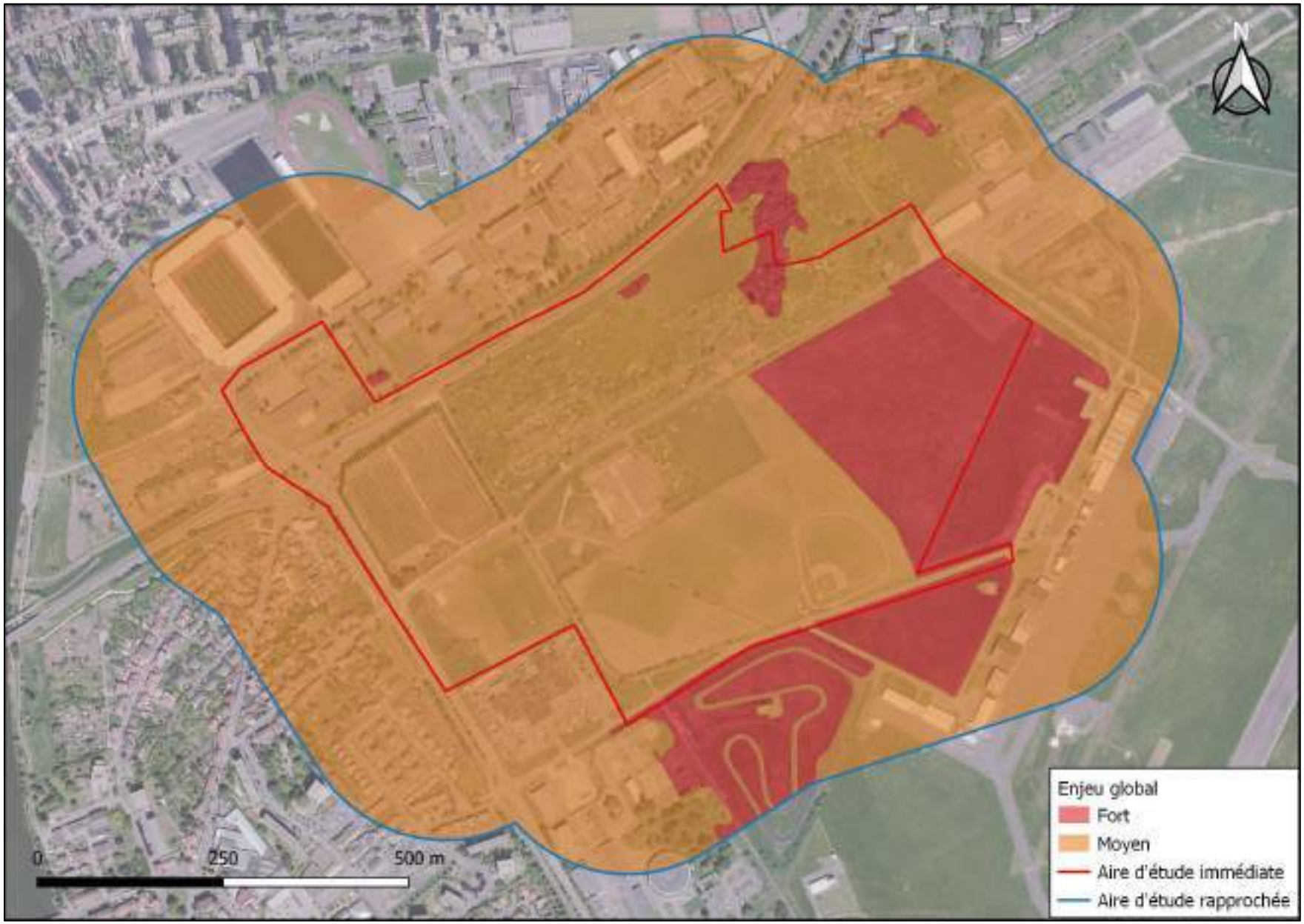


Figure 55 : Localisation des enjeux cumulés pour la faune et la flore

Conclusion

Les inventaires réalisés sur la Plaine Flageul ont révélé une faune assez riche et diversifiée avec quelques espèces patrimoniales à souligner pour la faune vertébrée (Noctule commune, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Vanneau huppé, Pie-grièche écorcheur, Crapaud calamite, Lézard des murailles, …) et la faune invertébrée (le Caloptène italien et le Némusien). Concernant la flore, deux espèces patrimoniales sont présentes sur la zone d'étude mais en dehors de l'aire d'étude immédiate, le Chardon faux-acanthe et le Cresson de terre (un seul pied pour chaque espèce). Cependant, plusieurs habitats présentent un enjeu « Fort » à l'extrémité est de la zone d'étude (Fourrés humides à *Salix cinerea,* Boisement humide à *Salix alba, Roselière).*

Les bâtiments du SDIS accueillent quant à eux une trentaine de couples de Moineau domestique et au moins une Pipistrelle commune. La présence de ces espèces protégées serva donc être prise en compte dans tous travaux sur les bâtiments.

Bibliographie

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. 21 p.

ARTELIA, PHYTORESTORE & ECOLOR, 2023. Requalification de la friche Kléber (Essey-lès-Nancy) par phytomanagement de la pollution – Etude de faisabilité opérationnelle. Diagnostic environnemental. 216 p.

Baur B. & H., Roesti C. & D., Thorens P., 2006. Sauterelles, Grillons et Criquets de Suisse. Haupt, Berne. 352 p.

Bécu D., Fauvel B, Coppa G., Brouillard Y., Galand N., Herve C. & Guiot C., 2007. Liste rouge des mammifères de Champagne-Ardenne.

Boudot J.-P., Doucet G., & Grand D., 2019. Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et suisse: 2e édition. Biotope.

Bellmann H., Luquet G., 2009. Le guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux & Niestlé. 384 p.

Coppa G., Grange P., Lambert J-L., Leconte R., Sauvage A. & Ternois V.,2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne Insectes.

Cox, N.A. & Temple, H.J. 2009. European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Cálix M., Alexander K.N.A., Nieto A., Dodelin B., Soldati F., Telnov D., Vazquez-Albalate X., Aleksandrowicz O., Audisio P., Istrate P., Jansson N., Legakis A., Liberto A., Makris C., Merkl O., Mugerwa Pettersson R., Schlaghamersky J., Bologna M.A., Brustel H., Buse J., Novák V. & Purchart L., 2018. European Red List of Saproxylic Beetles. Brussels, Belgium: IUCN. Available at: http://www.iucnredlist.org/initiatives/europe/publications.

CPEPESC Lorraine. 2009. Connaître et protéger les Chauves-souris de Lorraine. Ouvrage collectif coordonné par SCHWAAB F., KNOCHEL A. & JOUAN D. Ciconia, 33 (N.sp.), 562 p.

Dijkstra K.-D. B., 2007. Guide des Libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé, Paris. 320 p.

Directive Habitats, Faune, Flore – 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. JO L 206 du 22.7.1992. 7p. Annexes II et IV.

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

DREAL Lorraine, 2013. Liste des espèces déterminantes ZNIEFF de Lorraine. https://www.odonat-grandest.fr/wp-content/uploads/2017/12/Lorraine_Liste_especes_determinantes.pdf.

Fauvel, Ternois, Le Roy, Bellenoue, Sauvage & Thiollay, 2007. Liste Rouge de Champagne Ardenne des oiseaux.

GEPMA, 2014. Liste Rouge d'Alsace des mammifères.

Grand D. & Boudot J.P., 2006. Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Coll. Parthénope). 480 p.

Grime J.-P., 1988. Comparative plant ecology – A functional approach to common British species. Unwin Hyman, 742p.

Hentz J.L., D hondt J.P. & Dauguet P., 2022. Guide photographique des papillons de jours et zygènes de France. Edition Gard Nature, 510p.

Hochkirch A., Nieto A., García Criado M., Cálix M., Braud Y., Buzzetti F.M., Chobanov D., Odé B., Presa Asensio J.J., Willemse L., Zuna-Kratky T., Barranco Vega P., Bushell M., Clemente M.E., Correas J.R., Dusoulier F., Ferreira S., Fontana P., García M.D., Heller K-G., Iorgu I.Ș., Ivković S., Kati V., Kleukers R., Krištín A., Lemonnier-Darcemont M., Lemos P., Massa B., Monnerat C., Papapavlou K.P., Prunier F., Pushkar T., Roesti C., Rutschmann F., Şirin D., Skejo J., Szövényi G., Tzirkalli E., Vedenina V., Barat Domenech J., Barros F., Cordero Tapia P.J., Defaut B., Fartmann T., Gomboc S., Gutiérrez-Rodríguez J., Holuša J., Illich I., Karjalainen S., Kočárek P., Korsunovskaya O., Liana A., López H., Morin D., Olmo-Vidal J.M., Puskás G., Savitsky V., Stalling T. & Tumbrinck J., 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Illich I., Karjalainen S., Kočárek P., Korsunovskaya O., Liana A., López H., Morin D., Olmo-Vidal J.M., Puskás G., Savitsky V., Stalling T. & Tumbrinck J., 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

IMAGO, ODONAT., 2014. La Liste rouge des Orthoptères menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.

IMAGO, ODONAT., 2014. La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.

Jauzein, P., 1995. Flore des champs cultivés. Techniques et pratiques, Paris : INRA., 898p.

Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E. & G. Sahlén, 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A., and Winter, S., 2016. Catalogue of tree microhabitats – Reference field list. Integrate+ Technical Paper. 16p : https://informar.eu/sites/default/files/pdf/Catalogue_Tree-Microhabitats_Reference-Field-List_EN.pdf

Lafranchis T., 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p.

Lambinon J., Delvosalle L. & Duvigneaud J., 2012. Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 6ème éd. Ed. du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise. 1195 p.

LPO Alsace, 2014. Liste Rouge d'Alsace des oiseaux nicheurs.

Neomys, Cénose & Entomo-Logic, 2018. Renouvellement et extension de la ligne 1 du Tram – Etude Faune - Flore. Etat initial. 124 p.

Neomys, FloraGIS & Entomo-Logic, 2024. SECTEUR KLEBER ET CŒUR PLAINES RIVE DROITE À ESSEY-LES-NANCY (54) - Étude Faune-Flore-Habitats. Etat initial.

Nieto A., Roberts S.P.M., Kemp J., Rasmont P., Kuhlmann M., García Criado M., Biesmeijer J.C., Bogusch P., Dathe H.H., De la Rúa P., De Meulemeester T., Dehon M., Dewulf A., Ortiz-Sánchez F.J., Lhomme P., Pauly A., Potts S.G., Praz C., Quaranta M., Radchenko V.G., Scheuchl E., Smit J., Straka J., Terzo M., Tomozii B., Window J. & Michez, D., 2014. European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

ODONAT Grand Est (coord.), 2023. Liste rouge des Amphibiens du Grand Est. Collection « Les Listes rouges des espèces menacées du Grand Est - Volet faune », ODONAT Grand Est, Strasbourg, 12 p.

ODONAT Grand Est (coord.), 2023. Liste Rouge des Reptiles du Grand Est. Collection « Les Listes rouges des espèces menacées du Grand Est - Volet faune », ODONAT Grand Est, Strasbourg, 12 p.

ODONAT., 2009. Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de deuxième génération.

ODONAT, Treiber R., 2015. La Liste rouge des Syrphes menacés en Alsace. Document numérique

ODONAT, TREIBER R., 2015. La Liste rouge des Apidés menacés en Alsace. ODONAT. Document numérique.

ODONAT, 2023. Liste rouge des Odonates du Grand Est. Collection « Les Listes rouges des espèces menacées du Grand Est - Volet faune », ODONAT Grand Est, Strasbourg, 20 p.

Portal R. 1995. Bromus de France. Editions Robert Portal.

Reylandt J., 2014. Clé d'identification illustrée des Orthoptères du Grand-Est. (http://cbnfc-ori.org/sites/cbnfc-ori.org/files/documentaton/files/cle_orthopteres-gd-est_annexe-cahier-cartographique_v_1-3-2-j-ryelandt2014.pdf).

Rothmaler W., Jäger E.J. & Klaus K., 2000. Exkursionsflora von Deutschland. Gustav Fischer. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin. Band 3: Gefäßpflanzen : Atlasband. 739 p.

Temple, H.J. & Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Temple, H.J. & Terry, A. 2009. European mammals : Red List status, trends, and conservation priorities.

Treiber R., 2011. Espèces déterminantes supplémentaires pour la modernisation des Zones Naturelles d´Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Alsace. Abeilles sauvages (Apoidea), Mouches syrphes (Syrphidae), Mollusques (Gasteropoda, Bivalvia) et espèces de la Directive Habitat Natura 2000. 15p. + Annexes.

Tolman T. & Lewington R., 1997. Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé, Lausanne. 320 p.

UICN EUROPE, Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M. & Wynhof I., 2010. European Red List of Butterfies Luxembourg: Publications Office of the European Union.

UICN EUROPE, Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E. & Sahlén G., 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

UICN EUROPE, Nieto A., Roberts S.P.M., Kemp J., Rasmont P., Kuhlmann M., García Criado M., Biesmeijer J.C., Bogusch P., Dathe H.H., De la Rúa P., De Meulemeester T., Dehon M., Dewulf A., Ortiz-Sánchez F.J., Lhomme P., Pauly A., Potts S.G., Praz C., Quaranta M., Radchenko V.G., Scheuchl E., Smit J., Straka J., Terzo M., Tomozii B., Window J. & Michez, D., 2014. European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

UICN EUROPE, Hochkirch A., Nieto A., García Criado M., Cálix M., Braud Y., Buzzetti F.M., Chobanov D., Odé B., Presa Asensio J.J., Willemse L., Zuna-Kratky T., Barranco Vega P., Bushell M., Clemente M.E., Correas J.R., Dusoulier F., Ferreira S., Fontana P., García M.D., Heller K-G., Iorgu I.Ș., Ivković S., Kati V., Kleukers R., Krištín A., Lemonnier-Darcemont M., Lemos P., Massa B., Monnerat C., Papapavlou K.P., Prunier F., Pushkar T., Roesti C., Rutschmann F., Şirin D., Skejo J., Szövényi G., Tzirkalli E., Vedenina V., Barat Domenech J., Barros F., Cordero Tapia P.J., Defaut B., Fartmann T., Gomboc S., Gutiérrez-Rodríguez J., Holuša J., Illich I., Karjalainen S., Kočárek P., Korsunovskaya O., Liana A., López H., Morin D., Olmo-Vidal J.M., Puskás G., Savitsky V., Stalling T. & Tumbrinck J., 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

UICN EUROPE, Cálix, M., Alexander, K.N.A., Nieto, A., Dodelin, B., Soldati, F., Telnov, D., Vazquez-Albalate, X., Aleksandrowicz, O., Audisio, P., Istrate, P., Jansson, N., Legakis, A., Liberto, A., Makris, C., Merkl, O., Mugerwa Pettersson, R., Schlaghamersky, J., Bologna, M.A., Brustel, H., Buse, J., Novák, V. and Purchart, L., 2018. European Red List of Saproxylic Beetles. Brussels, Belgium: IUCN. Available at: http://www.iucnredlist.org/initiatives/europe/publications.

UICN EUROPE, Vujic A., Gilbert F., Flinn, G., Englefield E., Ferreira C., Varga Z., Eggert F., Woolcock S., Böhm M., Mergy R., Ssymank A., Steenis W., Aracil A., Földesi R., Grković A., Mazánek L., Nedeljković

Z., Pennards G., Pérez C., Vrba J., 2022. Pollinators on the edge: our European hoverflies. European Red List of Hoverflies. 10.2779/359875.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2014. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2018. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Ephémères de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN & SHF, 2015. Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, SFEPM & ONCFS, 2017. Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M. & Wynhof I., 2010. European Red List of Butterfies Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Wendler A. & Nüβ J., 1997. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société Française d'Odonatologie. 129 p.

Annexes

Annexe 1 : Liste des espèces de vertébrés notées sur les communes d'Essey-lès-Nanc et, de Tomblaine d'après les bases Faune-Lorraine (consultée le 10/06/2024, GINCO (consultée le 03/06/2024) et OpenObs (consultée le 08/12/2023)

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Essey-lès-Nancy				Tomblaine			
			Faune Lorraine		GINCO	OpenObs	Faune Lorraine		GINCO	OpenObs
			Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée		Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée	
Oiseaux	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	2023	Possible			2024	Certain		
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	2022	Probable			2012			
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	2022	Possible						
	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*					2013			
	Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	2022							
	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*					2012			
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	2014				2023	Possible		
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	2024	Certain			2023	Possible		
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*					2012			2018
	Blongios nain	*Ixobrychus minutus*					2024	Certain		2023
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*								
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	2018				2021			
	Bouvreuil trompeteur	*Pyrrhula pyrrhula pyrrhula*					2013			
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	2021				2022	Possible		
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	2022	Possible			2012			
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*					2022	Possible		
	Busard cendré	*Circus pygargus*	2024							
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*					2022			
	Buse variable	*Buteo buteo*	2024	Probable			2023	Certain		2015
	Butor étoilé	*Botaurus stellaris*					2021			
	Calopsitte élégante	*Nymphicus hollandicus*	2020							
	Canard chipeau	*Anas strepera*					2023			
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	2021	Certain			2024	Certain		
	Canard pilet	*Anas acuta*					2017			
	Canard siffleur	*Anas penelope*					2012			
	Canard souchet	*Sptaula clypeata*								
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	2024	Certain			2024	Probable		

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Essey-lès-Nancy				Tomblaine			
			Faune Lorraine		GINCO	OpenObs	Faune Lorraine		GINCO	OpenObs
			Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée		Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée	
Oiseaux	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*					2022			
	Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*					2024			
	Choucas des tours	*Corvus monedula*	2024	Probable			2023	Probable		2015
	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	2024				2023			2014
	Cigogne noire	*Ciconia nigra*					2021			
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	2024			2015	2023			2015
	Corneille noire	*Corvus corone*	2024			2015	2024	Certain		2018
	Coucou gris	*Cuculus canorus*					2024	Possible		
	Courlis corlieu	*Numenius phaecopus*					2012			
	Courlis cendré	*Numenius arquata*								
	Cygne tuberculé	*Cygnus olor*					2024	Certain		2023
	Effraie des clochers	*Tyto alba*	2016				2022			
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	2023				2023	Possible		
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	2024	Certain			2024	Probable		2023
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	2024	Probable			2024	Certain		
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*					2017	Possible		
	Faucon pélerin	*Falco peregrinus*			2020*				2020*	
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	2024	Certain			2024	Certain		2020
	Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	2024	Possible			2023	Probable		
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	2023	Possible			2022	Probable		
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	2022	Probable			2022	Probable		
	Foulque macroule	*Fulica atra*					2022	Certain		2015
	Fuligule milouin	*Aythya ferina*					2017			
	Fuligule morillon	*Aythya fuligula*					2023			
	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	2024	Possible			2024	Certain		2018
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	2024	Probable			2024	Probable		
	Gobemouche à collier	*Ficedula albicollis*					2023			
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*					2021			
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*					2023	Possible		
	Goéland argenté	*Larus argentatus*					2012			
	Goéland brun	*Larus fuscus*					2013			
	Goéland cendré	*Larus canus*					2017			
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*					2021			
	Goéland pontique	*Larus cachinnans*					2012			

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Essey-lès-Nancy				Tomblaine			
			Faune Lorraine		GINCO	OpenObs	Faune Lorraine		GINCO	OpenObs
			Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée		Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée	
Oiseaux	Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*								2013
	Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	2016				2023			
	Grand Corbeau	*Corvus corax*					2023			
	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*								2018
	Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*					2023			
	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*					2023	Certain		
	Grimpereau des bois	*Certhia familiaris*	2016				2019			
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	2024	Possible			2024	Certain		
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	2022				2021	Possible		
	Grive litorne	*Turdus pilaris*					2021			
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	2024				2021			
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	2022	Probable			2023	Possible		2014
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	2022				2021	Possible		
	Grue cendrée	*Grus grus*							2021°	
	Harle bièvre	*Mergus merganser*					2013			
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	2023				2024	Probable		
	Héron pourpré	*Ardea purpurea*	2021				2023			
	Hibou moyen-duc	*Asio otus*	2023							
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	2017				2022			
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	2024	Possible			2022			
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	2022	Possible			2023	Probable		
	Jaseur boréal	*Bombycilla garrulus*					2013			
	Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	2022	Probable			2023	Possible		2014
	Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	2010	Possible						
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*								
	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*					2024	Certain		2020
	Martinet noir	*Apus apus*	2024	Certain			2023	Possible		
	Merle noir	*Turdus merula*	2024	Certain			2024	Probable		2020
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	2024	Certain			2024	Certain		2014
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	2024	Certain			2024	Certain		2015
	Mésange boréale	*Poecile montanus*					2014			
	Mésange charbonnière	*Parus major*	2024	Certain			2024	Certain		

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Essey-lès-Nancy				Tomblaine			
			Faune Lorraine		GINCO	OpenObs	Faune Lorraine		GINCO	OpenObs
			Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée		Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée	
Oiseaux	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	2017	Possible						
	Mésange noire	*Periparus ater*					2019			
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	2021				2022	Probable		
	Milan noir	*Milvus migrans*	2024				2022	Probable		
	Milan royal	*Milvus milvus*	2023				2023			
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	2024	Probable		2015	2024	Certain		
	Moineau friquet	*Passer montanus*					2020			
	Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*					2023			
	Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	2021				2024	Possible		2018
	Nette rousse	*Netta rufina*								
	Oie cendrée	*Anser anser*					2024	Probable	2021	
	Ouette d'Égypte	*Alopochen aegyptiaca*	2016				2023			
	Perruche à collier	*Psittacula krameri*	2024	Possible		2016	2024			
	Petit Gravelot	*Charadrius dubius*					2012	Probable		
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	2023	Possible			2024	Possible		2023
	Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	2017				2015			
	Pic mar	*Dendrocopos medius*	2013							
	Pic noir	*Dryocopus martius*	2023	Possible			2014			
	Pic vert	*Picus viridis*	2024	Possible			2022	Possible		
	Pie bavarde	*Pica pica*	2024	Probable		2015	2024	Probable		2015
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	2011	Probable			2022	Certain		
	Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*	2024	Possible			2023	Probable		
	Pigeon colombin	*Columba oenas*	2011							2018
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	2024	Certain		2015	2024	Probable		2020
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	2024	Probable			2024	Probable		2020
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	2022				2012			
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*								
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	2019				2013			
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*					2016			
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	2021	Possible			2022	Possible		
	Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*								
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	2024	Probable			2024	Probable		
	Râle d'eau	*Rallus aquaticus*					2017			2014
	Roitelet à triple bandeaux	*Regulus ignicapilla*					2012			

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Essey-lès-Nancy				Tomblaine			
			Faune Lorraine		GINCO	OpenObs	Faune Lorraine		GINCO	OpenObs
			Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée		Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée	
Oiseaux	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	2023	Possible			2021	Possible		
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	2023	Probable			2024	Probable		2020
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	2024	Probable			2024	Possible		
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	2024	Certain			2023	Probable		
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	2023	Probable			2024	Probable		2018
	Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*	2020	Possible			2024	Certain		2014
	Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus*					2023	Probable		
	Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*					2021	Possible		
	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*					2015			
	Serin cini	*Serinus serinus*	2024	Probable			2021	Possible		
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	2021	Certain			2022			
	Sizerin cabaret	*Carduelis flammea cabaret*								
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*					2024	Possible		2023
	Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea*					2016			
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	2022	Certain			2022	Probable		
	Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	2022				2023			
	Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*								
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	2024	Probable			2024	Possible		
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*					2011			
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	2024	Possible			2023	Probable		2014
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	2016				2022	Certain		
	Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	2024	Probable		2015	2024	Probable		
Nombre total d'espèces d'oiseaux citées			**85**		**1**	**7**	**127**		**3**	**32**
Amphibiens	Crapaud commun	*Bufo bufo*				1997				
	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*					2024			
	Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*								2000
	Grenouille de Lessona	*Pelophylax lessonae*								2002
	Grenouille rousse	*Rana temporaria*								2003
	Triton crêté	*Triturus cristatus*							2021	2000
	Triton alpestre	*Ichtyosaura alpestris*							2021	2003
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*								2003
	Triton ponctué	*Lissotriton vulgaris*							2021	2000
	Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*								2000
Nombre total d'espèces d'amphibiens citées			**0**		**0**	**1**	**1**		**3**	**8**

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Essey-lès-Nancy				Tomblaine			
			Faune Lorraine		GINCO	OpenObs	Faune Lorraine		GINCO	OpenObs
			Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée		Année de dernière donnée	Statut de reproduction	Année de dernière donnée	
Reptiles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	2023				2023			
	Lézard des souches	*Lacera agilis*								2000
	Orvet fragile	*Anguis fragilis*	2017				2023			
Nombre total d'espèces de reptiles citées			**2**		**0**	**0**	**2**		**0**	**1**
Chiroptères	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*					2022			
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*							2022*	
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*			2020*				2022*	
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*							2022*	
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*							2022*	
Nombre total d'espèces de chiroptères citées			**0**		**1**	**0**	**1**		**4**	**0**
Mammifères	Belette d'Europe	*Mustela nivalis*				1982				
	Blaireau européen	*Meles meles*	2021				2023			2017
	Castor d'Europe	*Castor fiber*					2016			2007
	Campagnol agreste	*Microtus agrestis*				1983				
	Campagnol des champs	*Microtus arvalis*				1983				
	Cerf élaphe	*Cervus elaphus*				1985				
	Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	2024			2021	2022			2021
	Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	2017			2017	2016			
	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	2024				2021			
	Hermine	*Mustela ermina*								1980
	Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	2020							
	Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	2017				2019			
	Martre des pins	*Martes martes*	2019			2019				
	Mulot sylvestre	*Apodemus sylvaticus*				1983				
	Putois d'Europe	*Mustela putorius*								2016
	Ragondin	*Myocastor coypus*					2022			2021
	Rat surmulot	*Rattus norvegicus*	2019			2019				
	Renard roux	*Vulpes vulpes*	2023				2022			2018
	Sanglier	*Sus scrofa*					2024			1984
	Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	2019			2019				
Nombre total d'espèces de mammifères citées			**10**		**0**	**9**	**9**		**0**	**8**

°A l'échelle du département

*Présent dans la maille englobant la commune

Annexe 2 : Liste des espèces citées dans les sites Natura 2000 et ZNIEFF présents à moins de 5 km de la zone d'étude

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR4100157	ZNIEFF 1 410008842	ZNIEFF 1 410015853	ZNIEFF 1 410030376	ZNIEFF 1 410030534	ZNIEFF 1 410030385	ZNIEFF 2 410030457	ZNIEFF 2 410030461	APPB FR3800790
Oiseaux	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*							X	X	
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*		X				X	X	X	
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	X	X					X		
	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*							X	(D)	
	Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*							(D)		
	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*								X	
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*							X	X	
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*						X	X	X	
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*						X	X	X	
	Blongios nain	*Ixobrychus minutus*						X		X	
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*							X	X	
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*		X					X	X	
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*				(D)		(D)	X	X	
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*		X	(D)			X	X	X	
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*			(D)				(D)	X	
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*		X					(D)		
	Busard cendré	*Circus pygargus*							(D)		
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*							X	(D)	
	Buse variable	*Buteo buteo*		X				X	X	X	
	Caille des blés	*Coturnix coturnix*							(D)	X	
	Canard chipeau	*Mareca strepera*						(D)	(D)		
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*						X	X	X	
	Canard pilet	*Anas acuta*								X	
	Canard siffleur	*Mareca penelope*								X	
	Canard souchet	*Spatula clypeata*								X	
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		(D)	(D)			X	X	X	
	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*								X	
	Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*						X	X	X	
	Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*							(D)	X	
	Choucas des tours	*Corvus monedula*								X	
	Chouette hulotte	*Strix aluco*							X	X	
	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*			X			(D)		X	
	Cincle plongeur	*Cinclus cinclus*							X	X	
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*		X				X	X	X	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR4100157	ZNIEFF 1 410008842	ZNIEFF 1 410015853	ZNIEFF 1 410030376	ZNIEFF 1 410030534	ZNIEFF 1 410030385	ZNIEFF 2 410030457	ZNIEFF 2 410030461	APPB FR3800790
Oiseaux	Corneille noire	*Corvus corone*		X				X	X	X	
	Coucou gris	*Cuculus canorus*						X	X	X	
	Courlis cendré	*Numenius arquata*						(D)		X	
	Cygne tuberculé	*Cygnus olor*						X	X	X	
	Echasse blanche	*Himantopus himantopus*								X	
	Effraie des clochers	*Tyto alba*							(D)	(D)	
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*							X	X	
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		X				X	X	X	
	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*							X		
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		X					X		
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*							(D)	X	
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*		X				X	X	X	
	Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*		(D)		(D)		(D)	X	X	
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*		X					X	X	
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*		X				X	X	X	
	Foulque macroule	*Fulica atra*						X	X	X	
	Fuligule milouin	*Aythya ferina*								X	
	Fuligule morillon	*Aythya fuligula*								(D)	
	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*						X	X	X	
	Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*								X	
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*		X				X	X	X	
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*							X	X	
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*								X	
	Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*								X	
	Grand corbeau	*Corvus corax*							(D)		
	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*							X	X	
	Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*								X	
	Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*							(D)	X	
	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*						X		X	
	Grimpereau des bois	*Certhia familiaris*		X					X	X	
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*							X	X	
	Grive draine	*Turdus viscivorus*							X	X	
	Grive litorne	*Turdus pilaris*		(D)					X	X	
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*		X					X		
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*		X					X	X	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR4100157	ZNIEFF 1 410008842	ZNIEFF 1 410015853	ZNIEFF 1 410030376	ZNIEFF 1 410030534	ZNIEFF 1 410030385	ZNIEFF 2 410030457	ZNIEFF 2 410030461	APPB FR3800790
Oiseaux	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*							X	X	
	Grue cendrée	*Grus grus*							X		
	Harle bièvre	*Mergus merganser*							X	X	
	Héron cendré	*Ardea cinerea*		X					X	X	
	Hibou moyen-duc	*Asio otus*							X	X	
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*							X	X	
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*						X	X	X	
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*							X	X	
	Huppe fasciée	*Upupa epops*							X	X	
	Hypolaïs ictérine	*Hippolais icterina*								(D)	
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*								X	
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*		X	X				(D)	(D)	
	Locustelle tachetée	*Locustella naevia*							X	X	
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*		X				X	X	X	
	Martinet noir	*Apus apus*		X				X	X	X	
	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*				(D)		X	X	X	
	Merle à plastron	*Turdus torquatus*		X					X		
	Merle noir	*Turdus merula*		X				X	X	X	
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*							X	X	
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*		X				X	X	X	
	Mésange boréale	*Poecile montanus*						(D)	X	X	
	Mésange charbonnière	*Parus major*		X				X	X	X	
	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*							X	X	
	Mésange noire	*Periparus ater*							X		
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*							X	X	
	Milan noir	*Milvus migrans*		X	X	(D)		X	X	X	
	Milan royal	*Milvus milvus*		X					(D)	X	
	Moineau domestique	*Passer domesticus*						X	X	X	
	Moineau friquet	*Passer montanus*						X	(D)	X	
	Mouette Mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*								X	
	Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*							X	X	
	Nette rousse	*Netta rufina*								X	
	Oie cendrée	*Anser anser*						(D)		(D)	
	Ouette d'Egypte	*Alopochen aegyptiaca*						X		X	
	Perdrix grise	*Perdix perdix*						(D)	(D)	X	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR4100157	ZNIEFF 1 410008842	ZNIEFF 1 410015853	ZNIEFF 1 410030376	ZNIEFF 1 410030534	ZNIEFF 1 410030385	ZNIEFF 2 410030457	ZNIEFF 2 410030461	APPB FR3800790
Oiseaux	Petit Gravelot	*Charadrius dubius*						X	X	X	
	Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*								X	
	Pic cendré	*Picus canus*		X					X	X	
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*		X					X	X	
	Pic épeichette	*Dendrocopos minor*		(D)					X	X	
	Pic mar	*Dendrocopos medius*		(D)					X	(D)	
	Pic noir	*Dryocopus martius*		X					X	(D)	
	Pic vert	*Picus viridis*		X					X	X	
	Pie bavarde	*Pica pica*						X	X	X	
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*		X	X			(D)	X	X	
	Pigeon biset	*Columba livia*							X		
	Pigeon colombin	*Columba oenas*		X					X	X	
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*		X				X	X	X	
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*		X				X	X	X	
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*							X		
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*							X	X	
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*		X						X	
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*								X	
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*		X					X	X	
	Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*		(D)					X		
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		X				X	X	X	
	Râle d'eau	*Rallus aquaticus*						X	(D)	X	
	Rémiz penduline	*Remiz pendulinus*								(D)	
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*							X		
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*							X	X	
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*		X				X	X	X	
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*		X				X	X	X	
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*		X		(D)			X	(D)	
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*						X	X	X	
	Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*						X	X	X	
	Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus*						X	(D)	X	
	Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*				(D)		X	(D)	X	
	Sarcelle d'été	*Spatula querquedula*								X	
	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*								X	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR4100157	ZNIEFF 1 410008842	ZNIEFF 1 410015853	ZNIEFF 1 410030376	ZNIEFF 1 410030534	ZNIEFF 1 410030385	ZNIEFF 2 410030457	ZNIEFF 2 410030461	APPB FR3800790
Oiseaux	Serin cini	*Serinus serinus*				(D)		X	X	X	
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*							X	X	
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*						X		X	
	Tarier des prés	*Saxicola rubetra*		(D)				X		X	
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*		X	(D)			(D)	X	X	
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*		X					X	(D)	
	Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*							X	X	
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*						X	X	X	
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*						X	X	X	
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*							X	X	
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*		X				X	X	X	
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*		X						X	
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*		(D)		(D)		X	X	X	
Amphibiens	Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*					(D)		(D)	(D)	
	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*								(D)	
	Crapaud commun	*Bufo bufo*		(D)					(D)	(D)	X
	Grenouille agile	*Rana dalmatina*								(D)	
	Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*							X	X	
	Grenouille de Lessona	*Pelophylax lessonae*		(D)		(D)				(D)	
	Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*							X	X	
	Grenouille rousse	*Rana temporaria*		(D)		(D)			(D)	(D)	X
	Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*							X	(D)	
	Rainette verte	*Hyla arborea*							(D)		
	Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*							(D)	(D)	
	Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*							(D)	(D)	
	Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*		(D)			(D)		(D)	(D)	X
	Triton crêté	*Triturus cristatus*								(D)	X
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*							(D)	(D)	X
	Triton ponctué	*Lissotriton vulgaris*								(D)	X
Reptiles	Coronelle lisse	*Coronella austriaca*	X	(D)					(D)	X	
	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*							(D)	X	
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*		(D)		(D)	(D)		(D)	(D)	
	Lézard des souches	*Lacerta agilis*	X	(D)		(D)			(D)	(D)	X
	Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*		(D)	(D)	(D)			(D)	(D)	
	Orvet fragile	*Anguis fragilis*		(D)		(D)			(D)	(D)	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR4100157	ZNIEFF 1 410008842	ZNIEFF 1 410015853	ZNIEFF 1 410030376	ZNIEFF 1 410030534	ZNIEFF 1 410030385	ZNIEFF 2 410030457	ZNIEFF 2 410030461	APPB FR3800790
Rept	Tortue de Floride	*Trachemys scripta*							(D)	(D)	
	Vipère aspic	*Vipera aspis*							(D)		
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*							(D)		
	Grand Murin	*Myotis myotis*		(D)					(D)	X	
	Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*		(D)					(D)		
	Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*		(D)					(D)	(D)	
	Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*		(D)					(D)		
	Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*		(D)		(D)			(D)	(D)	
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*		(D)					(D)		
	Murin de Brandt	*Myotis brandtii*							(D)		
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*		(D)		(D)			(D)	(D)	
	Murin de Natterer	*Myotis nattereri*		(D)		(D)			(D)	(D)	
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*		(D)					(D)	(D)	
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*		(D)		(D)			(D)	(D)	
	Oreillard gris	*Plecotus austriacus*		(D)					(D)		
	Oreillard roux	*Plecotus auritus*		(D)		(D)			(D)	(D)	
	Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*		(D)					(D)		
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*		(D)		(D)			(D)	(D)	
	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*							(D)	(D)	
	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*				(D)				(D)	
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*		(D)		(D)			(D)	(D)	
	Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*								(D)	
	Vespertilion bicolore	*Vespertilio murinus*								(D)	
Mammifères	Blaireau européen	*Meles meles*							X		
	Campagnol des champs	*Microtus arvalis*							X		
	Campagnol roussâtre	*Clethrionomys glareolus*							X		
	Castor d'Europe	*Castor fiber*				(D)			(D)	(D)	
	Chat forestier	*Felis silvestris*		(D)					(D)	(D)	
	Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*							X		
	Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*							X		
	Hermine	*Mustela erminea*							(D)	(D)	
	Lérot	*Eliomys quercinus*							X		
	Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*		(D)	(D)				(D)	(D)	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR4100157	ZNIEFF 1 410008842	ZNIEFF 1 410015853	ZNIEFF 1 410030376	ZNIEFF 1 410030534	ZNIEFF 1 410030385	ZNIEFF 2 410030457	ZNIEFF 2 410030461	APPB FR3800790
Mammifères	Loir gris	*Glis glis*					(D)		(D)		
	Martre des pins	*Martes martes*							X		
	Muscardin	*Muscardinus avellanarius*							(D)	(D)	
	Putois d'Europe	*Mustela putorius*							(D)		
	Rat musqué	*Ondatra zibethicus*							X		
	Renard roux	*Vulpes vulpes*							X		
	Sanglier	*Sus scrofa*							X		
Nombre total d'espèces d'intérêt communautaire ou déterminantes			**0**	**34**	**6**	**23**	**4**	**10**	**59**	**49**	
Nombre total d'espèces citées			**3**	**79**	**10**	**23**	**4**	**60**	**173**	**176**	**7**

IC : Espèces d'intérêt communautaire citées dans la fiche Natura 2000 ; D : Espèces déterminantes citées dans la fiche ZNIEFF ; A : Autres espèces citées dans la fiche ZNIEFF ou Natura 2000.

Annexe 3 : Listes des insectes patrimoniaux cités dans la bibliographie

Ordre	Nom latin	Nom vernaculaire	Enjeu patrimonial	DHFF	LR UE	Arrêté ministériel	LR FR	LR GE	ZNIEFF Lorraine
Coléoptère	*Prionus coriarius*	Prione tanneur	Moyen		LC				2
	Stictoleptura scutellata	Lepture à écusson doré	Moyen		LC				2
	Xylotrechus antilope	Clyte suspicieux	Moyen		LC				2
	Anisorus quercus		Fort		NT				1
	Lucanus cervus	Cerf-volant	Fort		NT				2
	Cetonischema speciosissima	Grande cétoine verte	Fort		NT				1
	Bembidion minimum		Fort						1
Diptère	*Sphiximorpha subsessilis*		Fort		LC				3
	Tropidia scita		Moyen		LC				
Ephéméroptère	*Metreletus balcanicus*		Moyen				NT		3
Hyménoptère	*Bombus ruderatus*	Bourdon des friches	Fort		LC				
	Andrena curvungula		Moyen		DD				
	Bombus humilis	Bourdon variable	Moyen		LC				
	Formica pratensis	Fourmi des prés	Fort						1
Lépidoptère	***Phengaris arion***	**Azuré du Serpolet**	Très fort	IV	EN	Article 2	LC		2
	Iphiclides podalirius	Flambé	Fort		LC		LC		2
	Thymelicus acteon	Hespérie du Chiendent	Moyen		NT		LC		
	Coenonympha glycerion	Fadet de la Mélique	Fort		LC		LC		3
	Hipparchia semele	Agreste	Fort		LC		LC		2
	Erebia medusa	Moiré franconien	Fort		LC		LC		
	Melitaea parthenoides	Mélitée de la Lancéole	Fort		LC		VU		
	Melitaea aurelia	Mélitée des Digitales	Fort		LC		VU		
	Zygaena carniolica	Zygène du Sainfoin	Fort						
	Carterocephalus palaemon	Hespérie du Brome	Moyen		LC		LC		3
	Fabriciana adippe	Moyen Nacré	Moyen		LC		LC		
	Plebejus argus	Azuré de l'Ajonc	Moyen		LC		LC		3
	Carcharodus alceae	Hespérie de l'Alcée	Moyen		LC		LC		3
	Boloria dia	Petite Violette	Moyen		LC		LC		
	Lasiommata maera	Némusien	Moyen		LC		LC		
	Speyeria aglaja	Grand Nacré	Moyen		LC		LC		
	Cupido argiades	Azuré du Trèfle	Moyen		LC		LC		
	Satyrium w-album	Thécla de l'Orme	Fort		LC		LC		1
	Lysandra bellargus	Azuré bleu-céleste	Moyen		LC		LC		2
	Spialia sertorius	Hespérie des Sanguisorbes	Moyen		LC		LC		
	Aporia crataegi	Gazé	Moyen		LC		LC		
	Brenthis ino	Nacré de la Sanguisorbe	Moyen		LC		LC		
	Melitaea diamina	Mélitée noirâtre	Moyen		NT		LC		
	Nymphalis polychloros	Grande Tortue	Moyen		VU		LC		
	Boloria selene	Petit Collier argenté	Moyen		LC		NT		
	Zygaena ephialtes	Zygène de la Coronille variée	Moyen						2
	Rhagades pruni	Procris du Prunellier	Moyen						
	Melitaea phoebe	Mélitée des Centaurées	Fort		LC		LC		2

Ordre	Nom latin	Nom vernaculaire	Enjeu patrimonial	DHFF	LR UE	Arrêté ministériel	LR FR	LR GE	ZNIEFF Lorraine
Lépidoptère	*Pyrgus serratulae*	Hespérie de l'Alchémille	Fort		NT		LC		3
	Melitaea didyma	Mélitée orangée	Moyen		LC		LC		3
	Glaucopsyche alexis	Azuré des Cytises	Moyen		LC		LC		
	Melitaea cinxia	Mélitée du Plantain	Moyen		LC		LC		2
	Hamearis lucina	Lucine	Moyen		LC		LC		
	Zygaena viciae	Zygène des Thérésiens	Moyen						
	Proserpinus proserpina	**Sphinx de l'Épilobe**	Fort	IV		Article 2			2
	Paidia rica	Ecaille gris-souris	Fort						1
	Euplagia quadripunctaria	Écaille chinée	Fort	II					
	Mormo maura	Maure	Moyen						2
	Aedia funesta	Pie	Moyen						2
	Hyles gallii	**Sphinx de la Garance**	Moyen						**2**
Mécoptère	*Bittacus hageni*		Moyen						2
Odonate	*Ischnura pumilio*	Agrion nain	Moyen		LC		LC	NT	3
	Sympetrum vulgatum	Sympétrum vulgaire	Moyen		LC		NT	NT	
	Lestes sponsa	Leste fiancé	Moyen		LC		NT	NT	
	Aeshna isoceles	Aeschne isocèle	Moyen		LC		LC	NT	3
	Leucorrhinia caudalis	**Leucorrhine à large queue**	Fort	IV	NT	Article 2	LC	NT	1
	Coenagrion mercuriale	**Agrion de Mercure**	Fort	II		Article 3	LC	NT	1
Orthoptère	*Barbitistes serricauda*	Barbitiste des bois	Moyen		LC				
	Conocephalus dorsalis	Conocéphale des Roseaux	Fort		LC				**3**
	Omocestus haemorrhoidalis	Criquet rouge-queue	Fort		LC				2
	Calliptamus italicus	Caloptène italien	Moyen		LC				2
	Euthystira brachyptera	Criquet des Genévriers	Moyen		LC				3
	Gryllotalpa gryllotalpa	Courtilière commune	Moyen		LC				3
	Aiolopus thalassinus	Oedipode émeraudine	Moyen		LC				2
	Chorthippus albomarginatus	Criquet marginé	Moyen		LC				
	Mecostethus parapleurus	Criquet des Roseaux	Moyen		LC				3
Orthoptère	*Sphingonotus caerulans*	Oedipode aigue-marine	Moyen		LC				3
	Decticus verrucivorus	Dectique verrucivore	Moyen		LC				3
	Stethophyma grossum	Criquet ensanglanté	Moyen		LC				3
	Omocestus rufipes	Criquet noir-ébène	Moyen		LC				
	Chorthippus mollis	Criquet des jachères	Moyen		LC				3
	Myrmeleotettix maculatus	Gomphocère tacheté	Moyen		LC				3
	Tetrix ceperoi	Tétrix des vasières	Moyen		LC				2
	Tetrix bolivari	Tétrix caucasien	Fort		LC				1
	Euchorthippus declivus	Criquet des mouillères	Moyen		LC				2

En gras figurent les espèces protégées.

Annexe 4 : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d'étude

N° Nomenclatural BDNFF	Nom scientifique	Indication phytosociologique caractéristique
193	*Acer opalus Mill.*	Sorbo ariae subsp. ariae - Quercetalia pubescentis
210	*Acer pseudoplatanus L.*	Fraxino excelsioris - Quercetea roboris
365	*Achillea millefolium L.*	Arrhenatheretalia elatioris subsp. elatioris
1053	*Aesculus hippocastanum L.*	Fraxino excelsioris - Quercetea roboris
1141	*Agrimonia eupatoria L.*	Knautio arvensis - Agrimonion eupatoriae
1908	*Agrostis stolonifera L.*	Agrostienea stoloniferae var. stoloniferae
2088	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle*	Robinio pseudoacaciae - Ulmion minoris
2407	*Ajuga reptans L.*	Veronico serpyllifoliae - Cynosurenalia cristati
2913	*Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande*	Lapsano communis - Geranion robertiani
3276	*Allium vineale L.*	Gageo pratensis - Allion schoenoprasi
3461	*Alopecurus myosuroides Huds.*	Caucalidion platycarpi
4972	*Anisantha sterilis (L.) Nevski*	Sisymbrietea officinalis
5290	*Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.*	Aegopodion podagrariae
6084	*Arctium lappa L.*	Arction lappae
6091	*Arctium minus (Hill) Bernh.*	Arction lappae
6701	*Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl*	Arrhenatherenalia elatioris subsp. elatioris
6987	*Artemisia vulgaris L.*	Onopordetea acanthii subsp. acanthii
9097	*Ballota nigra L.*	Arction lappae
9175	*Barbarea verna (Mill.) Asch.*	Arction lappae
9177	*Barbarea vulgaris R.Br.*	Convolvulion sepium
9408	*Bellis perennis L.*	Veronico serpyllifoliae - Cynosurenalia cristati
74995	*Berteroa incana (L.) DC.*	Sisymbrion officinalis
10308	*Brassica napus L.*	Papaveretalia rhoeadis
10780	*Bromus hordeaceus L.*	Sisymbrietea officinalis
11336	*Buddleja davidii Franch.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
75011	*Campanula rapunculus L.*	Tanaceto corymbosi - Bupleurion falcati subsp. falcati
75456	*Carduus acanthoides L.*	Onopordetalia acanthii subsp. acanthii
13120	*Carduus crispus L.*	Convolvulion sepium
13262	*Carduus nutans L.*	Onopordion acanthii subsp. acanthii

N° Nomenclatural BDNFF	Nom scientifique	Indication phytosociologique caractéristique
14397	*Carex spicata Huds.*	Fragarion vescae
14637	*Carpinus betulus L.*	Pruno avii - Carpinetalia betuli
15214	*Centaurea jacea L.*	Arrhenatherion elatioris subsp. elatioris
15862	*Cerastium glomeratum Thuill.*	Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae
16741	*Chenopodium album L.*	Stellarietea mediae
17314	*Cichorium intybus L.*	Onopordetea acanthii subsp. acanthii
17468	*Cirsium arvense (L.) Scop.*	Glechomo hederaceae - Urticetea dioicae
75060	*Convolvulus arvensis L.*	Convolvulo arvensis - Elytrigion intermediae
18805	*Convolvulus sepium L.*	Convolvuletalia sepium
18956	*Cornus mas L.*	Ribeso alpini - Viburnion lantanae
75064	*Cornus sanguinea L.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
77632	*Cornus sericea L.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
19097	*Corylus avellana L.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
19472	*Crataegus monogyna Jacq.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
19619	*Crepis biennis L.*	Arrhenatherion elatioris subsp. elatioris
19630	*Crepis capillaris (L.) Wallr.*	Dauco carotae subsp. carotae - Melilotion albi
20411	*Cyanus segetum Hill*	Scleranthion annui
83622	*Cymbalaria muralis f. visianii Kümmerle ex Jav.*	Parietarietalia judaicae
20620	*Cynosurus cristatus L.*	Veronico serpyllifoliae - Cynosurenalia cristati
21111	*Dactylis glomerata L.*	Arrhenatherenalia elatioris subsp. elatioris
21674	*Daucus carota L.*	Onopordetalia acanthii subsp. acanthii
22678	*Dipsacus fullonum L.*	Convolvulion sepium
23559	*Echium vulgare L.*	Onopordetalia acanthii subsp. acanthii
23913	*Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski*	Elytrigietalia intermedio - repentis
24259	*Epilobium parviflorum Schreb.*	Mentho aquaticae - Juncion inflexi
24151	*Epilobium hirsutum L.*	Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium
24336	*Epilobium tetragonum L.*	Convolvulion sepium
24488	*Equisetum arvense L.*	Convolvulo arvensis - Elytrigion intermediae
24864	*Erigeron annuus (L.) Desf.*	Convolvulion sepium
25876	*Euphorbia flavicoma DC.*	Phlomido lychnitis - Brachypodion retusi

N° Nomenclatural BDNFF	Nom scientifique	Indication phytosociologique caractéristique
25914	*Euphorbia helioscopia L.*	Fumario officinalis coll. - Euphorbion helioscopiae
25941	*Euphorbia lathyris L.*	Onopordetalia illyrici subsp. illyrici
28210	*Fraxinus angustifolia Vahl*	Fraxino angustifoliae subsp. oxycarpae - Populion albae
75139	*Fraxinus excelsior L.*	Fraxino excelsioris - Quercetea roboris
28896	*Galium aparine L.*	Galeopsio tetrahit - Senecionetea sylvatici
29078	*Galium mollugo L.*	Arrhenatheretalia elatioris subsp. elatioris
29234	*Galium saxatile L.*	Nardetalia strictae
29332	*Galium verum L.*	Festuco valesiacae - Bromopsidetea erectae
29941	*Geranium dissectum L.*	Papaveretalia rhoeadis
75152	*Geranium pyrenaicum Burm.f.*	Arction lappae
30044	*Geranium robertianum L.*	Galeopsio tetrahit - Senecionetea sylvatici
30154	*Geum urbanum L.*	Lamio albi - Chenopodietalia boni-henrici
30252	*Glechoma hederacea L.*	Lamio albi - Chenopodietalia boni-henrici
31546	*Helminthotheca echioides (L.) Holub*	Dauco carotae subsp. carotae - Melilotion albi
34724	*Holcus lanatus L.*	Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris
34958	*Humulus lupulus L.*	Convolvulion sepium
35348	*Hypericum perforatum L.*	Onopordetalia acanthii subsp. acanthii
102852	*Jacobaea vulgaris Gaertn.*	Dauco carotae subsp. carotae - Melilotion albi
36551	*Juncus inflexus L.*	Mentho aquaticae - Juncion inflexi
75201	*Knautia arvensis (L.) Coult.*	Knautio arvensis - Agrimonion eupatoriae
37373	*Lactuca serriola L.*	Sisymbrion officinalis
37967	*Lathyrus nissolia L.*	Papaveretalia rhoeadis
37993	*Lathyrus pratensis L.*	Agrimonio eupatoriae - Trifolietalia medii
38749	*Leucanthemum vulgare Lam.*	Arrhenatheretalia elatioris subsp. elatioris
39664	*Lolium multiflorum Lam.*	Sisymbrietea officinalis
39692	*Lolium perenne L.*	Veronico serpyllifoliae - Cynosurenalia cristati
39854	*Lonicera nitida E.H.Wilson*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
39988	*Lotus corniculatus L.*	Leucanthemo vulgaris - Bromopsidenalia erectae
40764	*Malva alcea L.*	Onopordion acanthii subsp. acanthii
40888	*Malva setigera Spenn.*	Brachypodietalia distachyi

N° Nomenclatural BDNFF	Nom scientifique	Indication phytosociologique caractéristique
41184	*Medicago arabica (L.) Huds.*	Papaveretalia rhoeadis
41325	*Medicago lupulina L.*	Leucanthemo vulgaris - Bromopsidenalia erectae
41470	*Medicago sativa L.*	Dauco carotae subsp. carotae - Melilotion albi
41472	*Medicago sativa subsp. falcata (L.) Arcang.*	Festuco valesiacae - Bromopsidetea erectae
41764	*Melilotus albus Medik.*	Dauco carotae subsp. carotae - Melilotion albi
42780	*Moehringia trinervia (L.) Clairv.*	Lapsano communis - Geranion robertiani
43173	*Myosotis arvensis Hill*	Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae
46407	*Origanum vulgare L.*	Trifolio medii - Geranietea sanguinei
75277	*Papaver rhoeas L.*	Papaveretalia rhoeadis
47994	*Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch*	Hederetea hederacei
121512	*Persicaria amphibia (L.) Gray écoph. terrestre*	Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris
48405	*Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood*	Brachypodietalia distachyi
48632	*Phalaris arundinacea L.*	Phragmiti australis - Caricetea elatae
48983	*Phleum pratense L.*	Trifolio repentis - Cynosuretalia cristati
49047	*Phragmites australis (Cav.) Steud.*	Phragmiti australis - Caricetea elatae
49351	*Picris hieracioides L.*	Onopordetalia acanthii subsp. acanthii
49702	*Pinus sylvestris L.*	Fraxino excelsioris - Quercetea roboris
49948	*Plantago lanceolata L.*	Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris
50735	*Poa pratensis L.*	Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris
50912	*Poa trivialis L.*	Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris
52030	*Populus nigra L.*	Fraxino excelsioris - Alnetalia glutinosae
52056	*Populus tremula L.*	Populo tremulae - Carpinion betuli
52829	*Potentilla reptans L.*	Agrostienea stoloniferae var. stoloniferae
53054	*Poterium sanguisorba L.*	Festuco valesiacae - Bromopsidetea erectae
53417	*Prunus avium (L.) L.*	Pruno avii - Carpinetalia betuli
53652	*Prunus spinosa L.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
53461	*Prunus x cerea (L.) Ehrh. [Prunus cerasifera Ehrh. x Prunus domestica L.]*	Pruno avii - Carpinetalia betuli
54239	*Pyrus communis L.*	Pruno avii - Carpinetalia betuli
54838	*Ranunculus bulbosus L.*	Leucanthemo vulgaris - Bromopsidenalia erectae
55340	*Ranunculus repens L.*	Agrostienea stoloniferae var. stoloniferae

N° Nomenclatural BDNFF	Nom scientifique	Indication phytosociologique caractéristique
55763	*Reynoutria japonica Houtt.*	Glechomo hederaceae - Urticetea dioicae
56619	*Rosa canina L.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
102997	*Rubus pruinosus Arrh.*	Rubion macrophylli
58578	*Rumex acetosa L.*	Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris
58698	*Rumex crispus L.*	Agrostienea stoloniferae var. stoloniferae
59255	*Salix alba L.*	Fraxino excelsioris - Alnion glutinosae
59380	*Salix caprea L.*	Betulo pendulae - Quercetalia petraeae
59408	*Salix cinerea L.*	Franguletea dodonei
59480	*Salix eleagnos Scop.*	Myricarietalia germanicae
60241	*Sambucus nigra L.*	Crataego laevigatae - Sambucetalia nigrae
60403	*Saponaria officinalis L.*	Convolvulo arvensis - Elytrigion intermediae
119427	*Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.*	Loto corniculati subsp. tenuis - Festucenalia arundinaceae subsp. arundinaceae
61951	*Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench*	Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris
75358	*Sedum acre L.*	Sedenea acris
62141	*Sedum album L.*	Sedo albi subsp. albi - Scleranthetea perennis subsp. perennis
63096	*Senecio vulgaris L.*	Stellarietea mediae
64191	*Silene latifolia Poir.*	Onopordetea acanthii subsp. acanthii
64869	*Solanum dulcamara L.*	Phragmiti australis - Caricetea elatae
65058	*Solidago canadensis L.*	Convolvulion sepium
65171	*Sonchus asper (L.) Hill*	Veronico agrestis - Euphorbion peplidis
65411	*Sparganium erectum L.*	Phragmition australis
65812	*Spiraea x vanhouttei (Briot) Carrière [Spiraea cantoniensis Lour. x Spiraea trilobata L.]*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
75401	*Symphoricarpos albus (L.) S.F.Blake*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
75402	*Symphytum officinale L.*	Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium
66663	*Syringa vulgaris L.*	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae
66761	*Tanacetum vulgare L.*	Dauco carotae subsp. carotae - Melilotion albi
68200	*Thymus pulegioides L.*	Agrostio capillaris subsp. capillaris - Jasionetalia montanae
68767	*Tragopogon pratensis L.*	Arrhenatherion elatioris subsp. elatioris
69291	*Trifolium pratense L.*	Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris

N° Nomenclatural BDNFF	Nom scientifique	Indication phytosociologique caractéristique
69671	*Triticum aestivum L.*	Stellarietea mediae
75496	*Ulmus glabra Huds.*	Aceri platanoidis - Tilion platyphylli
70296	*Ulmus minor Mill.*	Pruno avii - Carpinetalia betuli
70396	*Urtica dioica L.*	Glechomo hederaceae - Urticetea dioicae
75428	*Verbascum nigrum L.*	Atropion bellae-donnae
71543	*Vicia cracca L.*	Trifolio medii - Geranietea sanguinei
71586	*Vicia faba L.*	Papaveretalia rhoeadis
71616	*Vicia hirsuta (L.) Gray*	Scleranthion annui
71760	*Vicia sativa L.*	Trifolion dubii

Espèces en jaune = espèces végétales invasives ; espèces en rose = espèces végétales patrimoniales.

Annexe 5 : Définition des enjeux régional et local de chaque espèce vertébrée selon ses statuts de conservation et biologique local

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France	LR Grand Est	LR CA	LR Alsace	Rang ZNIEFF Lorraine	Statut biologique local	Enjeu régional	Enjeu local
Oiseaux	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	LC	NT		AS	NT		Nicheur	Moyen	Moyen
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	LC	LC			LC		Non nicheur	Faible	Faible
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*	LC	LC		AS	VU	3	Nicheur	Moyen	Moyen
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	LC	NT		V	CR		Non nicheur	Fort	Faible
	Buse variable	*Buteo buteo*	LC	LC			LC		Non nicheur	Faible	Faible
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	LC	VU			LC		Nicheur	Moyen	Moyen
	Choucas des tours	Corvus monedula	LC	LC			NT		Nicheur	Faible	Faible
	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	LC	LC		R	LC		Non nicheur	Moyen	Faible
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	VU	LC			LC		Non nicheur	Moyen	Moyen
	Corneille noire	*Corvus corone*	LC	LC			LC		Non nicheur	Faible	Faible
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	LC	NT		AS	LC		Non nicheur	Moyen	Moyen
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	LC	LC		AS	NT		Nicheur	Faible	Faible
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	LC	NT			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Goéland indéterminé	*Larus sp.*							Non nicheur	/	/
	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	LC	LC		R	NT		Non nicheur	Moyen	Faible
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	LC	LC			LC		Non nicheur	Faible	Faible
	Hibou moyen-duc	*Asio otus*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	LC	NT		AS	LC		Non nicheur	Moyen	Faible
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	LC	LC			VU		Nicheur	Moyen	Moyen

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France	LR Grand Est	LR CA	LR Alsace	Rang ZNIEFF Lorraine	Statut biologique local	Enjeu régional	Enjeu local
Oiseaux	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	LC	VU			VU	3	Nicheur	Fort	Fort
	Martinet noir	*Apus apus*	NT	NT			LC		Non nicheur	Moyen	Faible
	Merle noir	*Turdus merula*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Mésange charbonnière	*Parus major*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Milan noir	*Milvus migrans*	LC	LC		V	VU		Non nicheur	Moyen	Faible
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Perruche à collier	*Psittacula krameri*		NA					Non nicheur	Nul	Nul
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Pie bavarde	*Pica pica*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	LC	NT		V	VU	3	Nicheur	Moyen	Moyen
	Pigeon biset	*Columba livia*	LC	DD			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	LC	VU		V	VU		Non nicheur	Fort	Faible
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	LC	NT			NT		Non nicheur	Moyen	Faible
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	LC	NT		AP	VU		Nicheur	Moyen	Moyen
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	LC	LC		AS	LC		Nicheur	Faible	Faible
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	LC	LC			LC		Nicheur	Faible	Faible
	Serin cini	*Serinus serinus*	LC	VU			LC		Nicheur	Moyen	Moyen
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	LC	NT		AS	LC	3	Nicheur	Moyen	Moyen
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	LC	LC		R	CR		Non nicheur	Fort	Faible
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	LC	VU			LC		Nicheur	Moyen	Moyen

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR Europe	LR France	LR Grand Est	LR CA	LR Alsace	Rang ZNIEFF Lorraine	Statut biologique local	Enjeu régional	Enjeu local
Amphibiens	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	LC	LC	VU	E	NT	2	Reproduction Estivage	Moyen	Moyen
	Crapaud commun	*Bufo bufo*	LC	LC	LC			3	Estivage	Faible	Faible
	Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	LC	LC	LC	AP	LC	3	Reproduction Estivage	Faible	Faible
Reptiles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	LC	LC	LC		LC	3	Reproduction Estivage	Faible	Faible
	Orvet fragile	*Anguis fragilis*	LC	LC	LC		LC	3	Estivage	Faible	Faible
Chiroptères	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	LC	VU		V	NT	3	Transit	Fort	Moyen
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	LC	NT		V	NT	3	Estivage Transit	Moyen	Moyen
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	LC	NT		AS	LC	3	Estivage Transit	Moyen	Faible
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	LC	LC		R	LC		Transit	Moyen	Moyen
	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	LC	NT		R	LC	3	Transit	Moyen	Moyen
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	LC	NT		AS	VU	3	Estivage Transit	Moyen	Moyen
Mammifères	Blaireau européen	*Meles meles*	LC	LC		AS	LC		Reproduction	Faible	Faible
	Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	LC	LC			LC		Reproduction	Faible	Faible
	Fouine	*Mustela foina*	LC	LC			LC		Reproduction	Faible	Faible
	Hérisson d'Europe	***Erinaceus europaeus***	LC	LC			LC		Estivage	Faible	Faible
	Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	LC	LC		AS	NT		Reproduction	Faible	Faible
	Renard roux	*Vulpes vulpes*	LC	LC			LC		Estivage Reproduction	Faible	Faible

En rouge figurent les espèces patrimoniales.
Cases grisées non prises en compte dans la détermination des enjeux du fait de l'existence d'une LR régionale (Grand Est) récente.
Cases grisées hachurées : LR Grand Est non existante
LR France, Grand Est et Alsace – CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacée ; LC : Préoccupation mineure ; NA : Non applicable.
LR Champagne-Ardenne (CA) – E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; AS : A surveiller ; AP : A préciser.
La déterminance ZNIEFF correspond aux données d'individus (DREAL Lorraine, 2013) et a été appliqué selon le statut biologique local de chaque espèce.

Annexe 6 : Niveau d'enjeu régional et local des espèces d'insectes notées en 2023 sur la zone d'étude

Ordre	Nom latin	Nom vernaculaire	Enjeu patrimonial régional	Enjeu patrimonial local
Lépidoptère	*Lasiommata maera*	Némusien (Le)	Moyen	Moyen
	Aglais io	Paon-du-jour (Le)	Faible	Faible
	Pieris napi	Piéride du Navet (La)	Faible	Faible
	Anthocharis cardamines	Aurore (L')	Faible	Faible
	Aglais urticae	Petite Tortue (La)	Faible	Faible
	Pieris rapae	Piéride de la Rave (La)	Faible	Faible
	Celastrina argiolus	Azuré des Nerpruns (L')	Faible	Faible
	Gonepteryx rhamni	Citron (Le)	Faible	Faible
	Ematurga atomaria	Phalène picotée (La)	Faible	Faible
	Lycaena phlaeas	Cuivré commun (Le)	Faible	Faible
	Coenonympha pamphilus	Fadet commun (Le)	Faible	Faible
	Maniola jurtina	Myrtil (Le)	Faible	Faible
	Ochlodes sylvanus	Sylvaine (La)	Faible	Faible
	Polyommatus icarus	Azuré de la Bugrane (L')	Faible	Faible
	Coenonympha arcania	Céphale (Le)	Faible	Faible
	Euclidia glyphica	Doublure jaune (La)	Faible	Faible
	Pyronia tithonus	Amaryllis (L')	Faible	Faible
	Aricia agestis	Collier-de-corail (Le)	Faible	Faible
	Melanargia galathea	Demi-Deuil (Le)	Faible	Faible
	Lasiommata megera	Mégère (La)	Faible	Faible
	Vanessa atalanta	Vulcain (Le)	Faible	Faible
	Pieris brassicae	Piéride du Chou (La)	Faible	Faible
	Colias crocea	Souci (Le)	Faible	Faible
Mantoptère	*Mantis religiosa*	Mante religieuse	Faible	Faible
Odonate	*Sympecma fusca*	Leste brun	Faible	Faible
	Libellula depressa	Libellule déprimée (La)	Faible	Faible
	Libellula fulva	Libellule fauve (La)	Faible	Faible
	Platycnemis pennipes	Agrion à larges pattes	Faible	Faible
Orthoptère	*Calliptamus italicus*	Caloptène italien	Moyen	Moyen
	Oedipoda caerulescens	OEdipode turquoise	Faible	Faible
	Oedipoda caerulescens	OEdipode turquoise	Faible	Faible
	Phaneroptera falcata	Phanéroptère commun	Faible	Faible
	Chorthippus dorsatus	Criquet verte-échine	Faible	Faible
	Ruspolia nitidula	*Conocéphale gracieux*	Faible	Faible

En rouge figurent les espèces patrimoniales.

Annexe 7 : Statuts des espèces vertébrées et invertébrées contactées sur la zone d'étude

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux/ HFF	LR Europe	LR France	Protection réglementaire	LR Grand Est	LR CA	LR Alsace	Rang ZNIEFF Lorraine minimal*	ZNIEFF CA	Rang ZNIEFF Alsace
Oiseaux	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		LC	LC				LC		non	
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*		LC	NT			AS	NT		non	
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		LC	LC				LC		non	
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*		LC	LC			AS	VU		non	10
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*		LC	NT			V	CR		oui	100
	Buse variable	*Buteo buteo*		LC	LC				LC		non	
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		LC	VU				LC		non	
	Choucas des tours	*Corvus monedula*		LC	LC				NT		non	
	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*		LC	LC			R	LC		oui	5
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*		VU	LC				LC		non	
	Corneille noire	*Corvus corone*		LC	LC				LC		non	
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*		LC	LC				LC		non	
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		LC	LC				LC		non	
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		LC	NT			AS	LC		non	
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*		LC	LC				LC		non	
	Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*		LC	LC			AS	NT		oui	
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*		LC	NT				LC		non	
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*		LC	LC				LC		non	
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*		LC	LC				LC		non	
	Goéland indéterminé	*Larus sp.*										
	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*		LC	LC			R	NT		non	10
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*		LC	LC				LC		non	
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*		LC	LC				LC		non	
	Héron cendré	*Ardea cinerea*		LC	LC				LC		oui	
	Hibou moyen-duc	*Asio otus*		LC	LC				LC		non	
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*		LC	NT			AS	LC		non	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux/ HFF	LR Europe	LR France	Protection réglementaire	LR Grand Est	LR CA	LR Alsace	Rang ZNIEFF Lorraine minimal*	ZNIEFF CA	Rang ZNIEFF Alsace
Oiseaux	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*		LC	LC				VU		non	
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*		LC	VU				VU		non	
	Martinet noir	*Apus apus*		NT	NT				LC		non	
	Merle noir	*Turdus merula*		LC	LC				LC		non	
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*		LC	LC				LC		non	
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*		LC	LC				LC		non	
	Mésange charbonnière	*Parus major*		LC	LC				LC		non	
	Milan noir	*Milvus migrans*		LC	LC			V	VU		oui	
	Moineau domestique	*Passer domesticus*		LC	LC				LC		non	
	Perruche à collier	*Psittacula krameri*			NA						non	
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*		LC	LC				LC		non	
	Pie bavarde	*Pica pica*		LC	LC				LC		non	
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*		LC	NT			V	VU		oui	
	Pigeon biset	*Columba livia*		LC	DD				LC		non	
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*		LC	LC				LC		non	
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*		LC	LC				LC		non	
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*		LC	VU			V	VU		oui	10
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*		LC	NT				NT		non	
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		LC	LC				LC		non	
	Râle d'eau	*Rallus aquaticus*		LC	NT			AP	VU		oui	10
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*		LC	LC				LC		non	
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*		LC	LC				LC		non	
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*		LC	LC			AS	LC		oui	
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*		LC	LC				LC		non	
	Serin cini	*Serinus serinus*		LC	VU				LC		non	
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*		LC	NT			AS	LC		oui	
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*		LC	LC			R	CR		oui	20
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*		LC	VU				LC		non	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux/ HFF	LR Europe	LR France	Protection réglementaire	LR Grand Est	LR CA	LR Alsace	Rang ZNIEFF Lorraine minimal*	ZNIEFF CA	Rang ZNIEFF Alsace
Amphi-biens	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*		LC	LC		VU	E	NT	2	oui	10
	Crapaud commun	*Bufo bufo*		LC	LC		LC			3	non	
	Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*		LC	LC		LC	AP	LC	3	oui	5
Rept iles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*		LC	LC		LC		LC	3	oui	5
	Orvet fragile	*Anguis fragilis*		LC	LC		LC		LC	3	non	
Chiroptères	Noctule commune	*Nyctalus noctula*		LC	VU			V	NT	3	oui	5
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*		LC	NT			V	NT	3	oui	5
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*		LC	NT			AS	LC	3	oui	
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*		LC	LC			R	LC		non	5
	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*		LC	NT			R	LC	3	oui	
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*		LC	NT			AS	VU	3	oui	5
Mammifères	Blaireau européen	*Meles meles*		LC	LC			AS	LC		oui	5
	Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*		LC	LC				LC		non	
	Fouine	*Mustela foina*		LC	LC				LC		non	
	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*		LC	LC				LC		non	
	Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*		LC	LC			AS	NT		non	10
	Renard roux	*Vulpes vulpes*		LC	LC				LC		non	
Lépidoptère	Paon-du-jour (Le)	*Aglais io*		LC	LC				LC		non	
	Piéride du Navet (La)	*Pieris napi*		LC	LC				LC		non	
	Aurore (L')	*Anthocharis cardamines*		LC	LC				LC		non	
	Petite Tortue (La)	*Aglais urticae*		LC	LC				LC		non	
	Piéride de la Rave (La)	*Pieris rapae*		LC	LC				LC		non	
	Azuré des Nerpruns (L')	*Celastrina argiolus*		LC	LC				LC		non	
	Citron (Le)	*Gonepteryx rhamni*		LC	LC				LC		non	
	Phalène picotée (La)	*Ematurga atomaria*									non	
	Cuivré commun (Le)	*Lycaena phlaeas*		LC	LC				LC		non	
	Némusien (Le)	*Lasiommata maera*		LC	LC			oui	LC		non	5
	Fadet commun (Le)	*Coenonympha pamphilus*		LC	LC				LC		non	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux/ HFF	LR Europe	LR France	Protection réglementaire	LR Grand Est	LR CA	LR Alsace	Rang ZNIEFF Lorraine minimal*	ZNIEFF CA	Rang ZNIEFF Alsace
Lépidoptère	Myrtil (Le)	*Maniola jurtina*		LC	LC				LC		non	
	Sylvaine (La)	*Ochlodes sylvanus*		LC	LC				LC		non	
	Azuré de la Bugrane (L')	*Polyommatus icarus*		LC	LC				LC		non	
	Céphale (Le)	*Coenonympha arcania*		LC	LC				NT		non	5
	Doublure jaune (La)	*Euclidia glyphica*									non	
	Amaryllis (L')	*Pyronia tithonus*		LC	LC				LC		non	
	Collier-de-corail (Le)	*Aricia agestis*		LC	LC				LC		non	
	Demi-Deuil (Le)	*Melanargia galathea*		LC	LC				LC		non	
	Mégère (La)	*Lasiommata megera*		LC	LC				LC		non	
	Vulcain (Le)	*Vanessa atalanta*		LC	LC				LC		non	
	Piéride du Chou (La)	*Pieris brassicae*		LC	LC				LC		non	
	Souci (Le)	*Colias crocea*		LC	LC				LC		non	
Mantoptère	Mante religieuse	*Mantis religiosa*								3	oui	
Odonate	Leste brun	*Sympecma fusca*		LC	LC		LC		LC		non	
	Libellule déprimée (La)	*Libellula depressa*		LC	LC		LC		LC		oui	
Orthoptère	Libellule fauve (La)	*Libellula fulva*		LC	LC		LC		LC		oui	
	Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*		LC	LC		LC		LC		non	
	Caloptène italien	*Calliptamus italicus*		LC					LC	2	oui	1
	OEdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*		LC					LC	3	oui	
	OEdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*		LC					LC	3	oui	
	Phanéroptère commun	*Phaneroptera falcata*		LC					LC		non	
	Criquet verte-échine	*Chorthippus dorsatus*		LC					NT		oui	
	Conocéphale gracieux	*Ruspolia nitidula*		LC					NAr	3	oui	5

*Rang ZNIEFF parfois soumis à conditions (DREAL Lorraine, 2013).
LR France et Alsace – CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacée ; LC : Préoccupation mineure ; NA : Non applicable.
LR Champagne-Ardenne (CA) – E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; AS : A surveiller ; AP : A préciser.

Annexe 4

Diagnostic de zones humides – EKKOIA – 2024

Diagnostic Zone Humide

Plaine Flageul – T1

Tomblaine (54)

Crédit Mutuel Aménagement Foncier
Victor PARRA
Tel : 06 74 10 74 97
victor.parra@cm-activities-immo.fr

Contact du rédacteur
Océane GIRARD
Tel : 06 11 81 20 19
o.girard@ekkoia.fr

24-AGPAR-019304

Table des matières

1 Définition de la mission 4
1.1 Présentation du projet 4
1.2 Enjeux et finalités du projet 4
2 Méthodologie et cadre réglementaire 5
2.1 Point réglementation 5
2.1.1 Le critère botanique 5
2.1.2 Le critère pédologique 6
2.2 Protocole pédologique 7
2.2.1 Nombre et emplacements des sondages 7
2.2.2 Interprétation 8
2.2.3 Limites potentielles 9
3 Contexte 11
3.1 Lithologie 11
3.1.1 Ambiance chimique 11
3.1.2 Granulométrie 11
3.2 Morphologie 12
3.2.1 A l'échelle du bassin versant 12
3.2.2 A l'échelle décamétrique 14
3.3 Sol 14
3.3.1 Carte pédologique ($^1/_{250000}$) 14
3.3.2 Carte des milieux potentiellement humides 14
3.3.3 Carte de l'état-major 15
3.4 Conclusions 16
4 Etude du site 16
4.1 Conditions météorologiques 16
4.2 Cartographie préparatoire 16
4.2.1 Carte topographique à l'échelle $^1/_{10000}$ 16
4.3 Cartographie du terrain 17

4.3.1 Carte à l'échelle $^1/_{5000}$ 17
4.3.2 Carte à l'échelle $^1/_{2500}$ 17
4.4 Localisation des sondages 18
4.5 Résultats de détermination par la flore 19
4.6 Résultats des sondages pédologiques 20
5 Conclusions 32
6 Bibliographie & sitographie 33

1 Définition de la mission

1.1 Présentation du projet

Le site est localisé sur la commune de Tomblaine en Région Grand-Est dans le département de la Meurthe-et-Moselle.

Le projet porte sur la construction d'un espace de sport et de loisir.

Crédit Mutuel Aménagement à solliciter EKKOIA pour la réalisation d'un diagnostic pédologique Zone Humide.

Figure 1 : Perspective du projet

1.2 Enjeux et finalités du projet

Le but de l'expertise zone humide est de déterminer si le site est concerné par une zone humide afin de déterminer la nécessité ou non d'un DLE et ainsi adapter les aménagements de la parcelle.

L'objet de ce rapport est de présenter :

- Le contexte pédologique du site comprenant un bilan de la bibliographie disponible et une estimation du risque de présence de zone humide.
- La réalisation d'une visite de site et de sondages pédologiques (carottes)
- La synthèse des enjeux et conclusions sur la présence ou non de la zone humide.

2 Méthodologie et cadre réglementaire

2.1 Point réglementation

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 241-7-11 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

D'après cet arrêté, la délimitation des zones humides repose sur 2 critères :

- Le critère botanique (étude de la végétation) qui consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile, à partir soit directement de l'étude des espèces végétales, soit de celles des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats ». Pour être applicable, la végétation étudiée doit être « spontanée » c'est-à-dire « attachée naturellement aux conditions du sol et exprimant (encore) les conditions écologiques du milieu (malgré les activités ou aménagements qu'elle subit ou a subis ».
- Le critère pédologique (étude des sols), qui consiste à vérifier la présence de sols hydromorphes.

Les modalités de mise en œuvre de l'arrêté, c'est-à-dire les méthodes à utiliser sur le terrain pour chacun de ces critères, sont précisées dans la circulaire du 18 janvier 2010.

La nouvelle définition des zones humides modifiée par la loi du 24 juillet 2019 rétablie le fonctionnement alternatif des critères de classement d'une zone humide ; ainsi ; pour classer une zone humide, les critères pédologiques OU les critères floristiques doivent s'exprimer.

2.1.1 Le critère botanique

Lorsque le critère botanique doit être pris en compte, la méthodologie employée est celle définie dans l'arrêté du 24 juin 2008.

L'examen des habitats consiste à déterminer si ces derniers correspondent à des habitats caractéristiques de zones humides. Pour cela, les différents habitats présents sur le site d'étude font l'objet d'une cartographie précise sur le terrain, à une échelle appropriée, et sont déterminés selon la typologie CORINE biotopes. L'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 fixe la liste des habitats caractéristiques de zones humides (notés « H ») ou en partie caractéristiques de zones humides. Pour ces derniers, ainsi que pour les habitats ne figurant pas à la liste donnée à l'annexe 2.2 de l'arrêté, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone par le seul critère « habitats », et un examen des espèces végétales s'avère nécessaire.

Ce dernier s'effectue sur des placettes situées de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, en suivant des transects perpendiculaires à cette dernière. Chaque placette doit être homogène du point de vue de la végétation. Sur chacune de ces placettes, il s'agit de vérifier si la végétation est dominée par des espèces indicatrices de zones humides.

L'annexe 2.1.1 décrit le protocole à appliquer pour dresser la liste des espèces dominantes, toutes strates de végétation confondues, tandis que l'annexe 2.1.2 listes les espèces indicatrices de zones humides. La végétation peut être qualifiée d'hygrophile si au moins la moitié des espèces dominantes figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides.

L'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

2.1.2 Le critère pédologique

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler sous la forme de traces qui perdurent dans le temps appelées « traits d'hydromorphie ». Ces traits sont la plupart du temps observables. Ils peuvent persister à la fois pendant les périodes humides et sèches, ce qui les rend particulièrement intéressants pour identifier les sols de zones humides.

Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- Des traits rédoxiques,
- Des horizons réductiques,
- Des horizons histiques.

Les traits rédoxiques, notés g et (g), résultent d'engorgement temporaires par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction. Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis précipite sous formes de taches ou accumulation de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtres.

Un horizon de sol est qualifié de rédoxique lorsqu'il est caractérisé par la présence de traits rédoxiques couvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon.

Les horizons réductiques, notés Go et Gr, résultent d'engorgements permanents ou quasi-permanents, qui induisent un manque d'oxygène dans le sol et créent un milieu réducteur riche en fer ferreux ou réduit. L'aspect typique de ces horizons est marqué par 95 à 100 % du volume qui présente une coloration uniforme verdâtre/bleuâtre.

Les horizons histiques, notés H, sont des horizons holorganiques entièrement constitués de matières organiques et formés en milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées (plus de six mois dans l'année). Les différents types d'horizons H sont définis par leur taux de « fibres frottées » et le degré de décomposition du matériel végétal.

- Horizons H fibriques, avec plus de 40 % de fibres frottées (poids sec), codés Hf,
- Horizons H mésiques, avec 10 à 40 % de fibres frottées (poids sec), codés Hm,
- Horizons H sapriques, avec moins de 10 % de fibres frottées (poids sec), codés Hs.

2.2 Protocole pédologique

Les investigations de terrain consistent en la réalisation de sondages à l'aide d'une tarière manuelle de diamètre 6 cm. Ces sondages sont menés jusqu'à la profondeur de 1,20 m en l'absence d'obstacle à l'enfoncement.

Pour limiter au maximum les erreurs et augmenter la précision des observations, le sondage est reconstitué en replaçant les carottes extraites à la tarière dans une gouttière en matière plastique graduée. Cette reconstitution a pour but de mettre en évidence les horizons successifs et à en apprécier correctement les profondeurs d'apparition. Pour ce faire, la tarière doit être soigneusement graduée, les carottes seront nettoyées de manière à éliminer les artefacts liés au forage (lissages, éboulements) et on reconstituera ainsi les horizons en respectant scrupuleusement leurs épaisseurs.

Pour chaque sondage les données renseignées sont les suivantes :

- Date et localisation précise,
- Position topographique dans le paysage,
- Occupation du sol et végétation spontanée,
- Profondeur d'apparition éventuelle de traits rédoxiques et/ou réductiques,
- Profondeur atteinte,
- Nature éventuelle d'un obstacle.

Et pour chaque horizon identifié :

- État d'humidité (engorgé/humide/frais/sec),
- Texture,
- Couleur de la matrice,
- Traits d'hydromorphie (types de taches : rédoxiques, réductrices, couleur des taches, pourcentage des taches),
- Réaction à HCl,
- Éléments grossiers (nature, taille, pourcentage).

L'interprétation des sondages va renseigner sur la variabilité spatiale des sols, permettre de délimiter ou non plusieurs types de sols et mettre en évidence d'éventuelles zones humides.

2.2.1 Nombre et emplacements des sondages

Le nombre et la localisation des sondages réalisés reposent sur une approche raisonnée, basée sur la lecture du pédopaysage qui prend en compte les variations de la topographie, de l'occupation du sol, et de certaines caractéristiques de la surface du sol, tels que la couleur, la charge et la nature en éléments grossiers, la structure…).

Lorsque la topographie ou la végétation sont bien marquées ou que des points d'eau sont visibles, le repérage dans l'espace est aisé, ce qui facilite le positionnement des sondages et la délimitation d'éventuelles zones humides. En revanche, lorsqu'on est confronté à des secteurs plats et cultivés, il devient nécessaire d'augmenter la densité d'observations et de

progresser de proche en proche jusqu'à parvenir à délimiter une zone humide, si elle existe, ou constater qu'il n'y en a pas.

L'arrêté de 2008 modifié en 2009 mentionne au paragraphe 1.2.2. Protocole de terrain, « que l'examen des sols repose essentiellement sur le positionnement de sondages de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires… », en adaptant « le nombre, la répartition et la localisation des sondages à la taille et à la complexité du milieu ».

Ainsi, aucune densité d'observation n'est préconisée.

2.2.2 Interprétation

Pour l'identification des zones humides, l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 2 octobre 2009 s'appuie sur une règle générale basée sur la morphologie des sols, et sur des cas particuliers.

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante définie d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols de zones humides correspondent :

- À tous les HISTOSOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié.
- A tous les REDUCTISOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; ces sols correspondent aux classes VI (c et d) du GEPPA.
- Aux autres sols caractérisés par :
    - Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V (a, b, c, d) du GEPPA ;
    - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IVd du GEPPA.

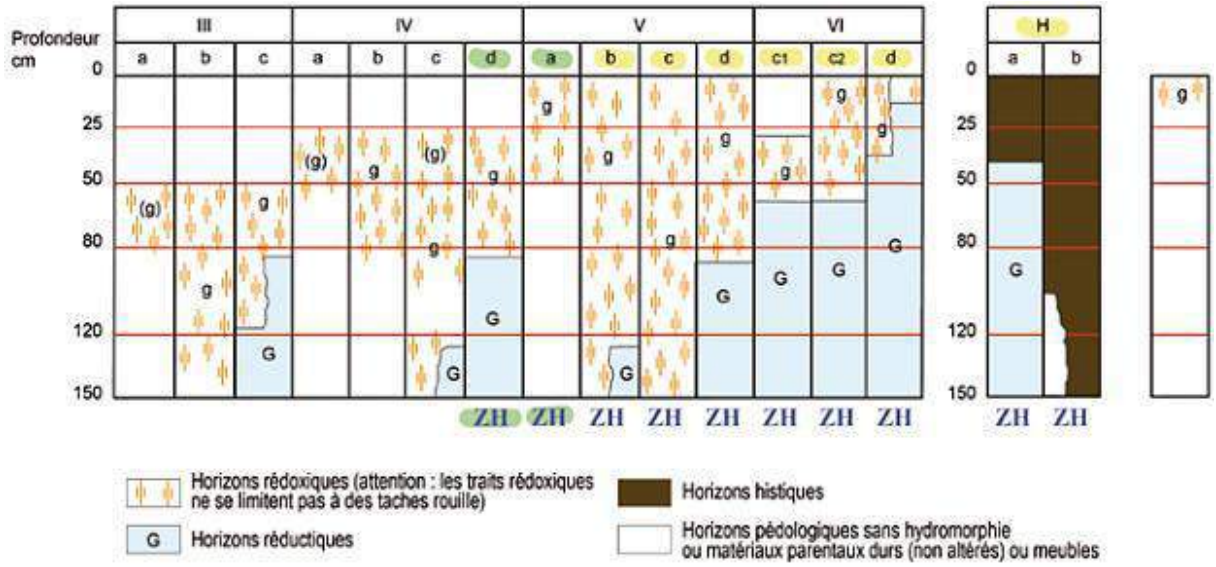


Figure 2 : Rattachement des classes d'hydromorphie définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliqué (GEPPA 1981 : modifié) aux sols des « zones humides » (ZH)

Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IVd et Va, le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

2.2.3 Limites potentielles

2.2.3.1 Du point de vue de la végétation et des habitats

Dans certains cas, la végétation en place ne permet pas de déterminer si le secteur se situe en zone humide ou non. En effet, pour jouer un rôle d'indicateur de zone humide, il est nécessaire que la végétation soit rattachée naturellement aux conditions du sol et exprime les conditions écologiques du milieu.

Au niveau de la parcelle, le milieu principal du site est constitué d'un jardin de particulier arboré avec un plan d'eau artificiel.

2.2.3.2 Du point de vue de la pédologie

La plupart des difficultés décrites ci-après concernent l'application du critère pédologique et sont mentionnées dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Une première limite peut être d'ordre purement mécanique. Les sondages s'effectuant manuellement, il n'est pas toujours possible d'atteindre les profondeurs minimales fixées par l'arrêté (25 et 50 cm), en présence notamment d'horizons à forte charge en éléments grossiers.

Une seconde limite réside dans la difficulté d'identifier l'hydromorphie en présence de sols remaniés et/ou fabriqués par l'homme. De tels sols, nommés « anthroposols » (Référentiel pédologique de l'AFES, 2008), sont le plus souvent présents en milieu urbain mais aussi, dans des conditions particulières, en milieu rural.

Une autre difficulté provient de sols régulièrement engorgés par l'eau mais pour lesquels les traits d'hydromorphie sont très peu marqués, voire absents. C'est par exemple le cas :

- De matériaux contenant très peu de fer (sols sableux ou limoneux blanchis),
- De matériaux contenant du fer sous forme peu mobile (sols calcaires, sols très argileux),
- D'horizons noirs à teneur en matière organique humifiée élevée,
- De matériaux ennoyés dans une nappe circulante bien oxygénée (sols alluviaux).

Inversement, des traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement par l'eau a changé à la suite de certains aménagements tel que le drainage. La difficulté est alors de vérifier si les traits sont fonctionnels (correspondant à un engorgement actuel), ou fossiles (correspondant à un engorgement passé).

Concernant les traits rédoxiques, tout ce qui est orange-rouge-rouille n'est pas forcément révélateur d'hydromorphie. Ces couleurs peuvent correspondre à des taches d'altération sous climats anciens (chauds et humides) de minéraux riches en fer (par exemple la glauconie ou des micas noirs).

3 Contexte

3.1 Lithologie

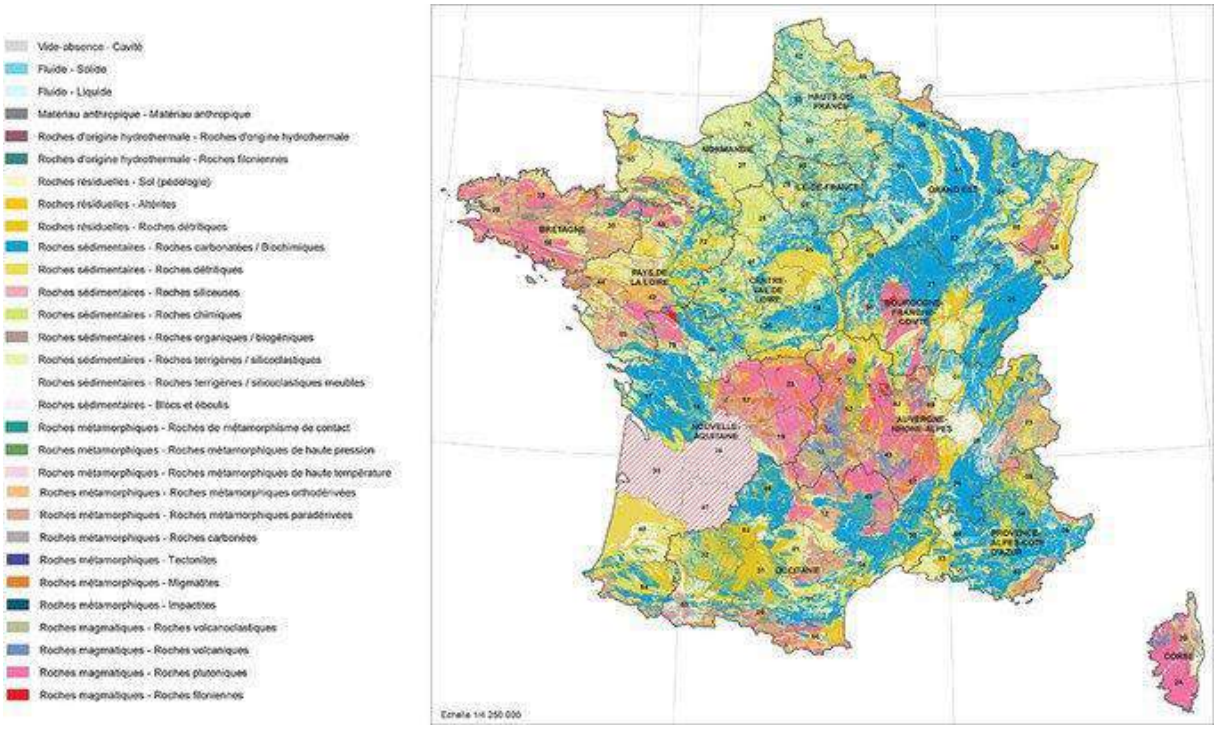


Figure 3 : Carte des sols du territoire français

3.1.1 Ambiance chimique

Le sol du site d'étude est composé en majorité par des Pélosols.

Un pelosol est un type de sol caractérisé par une texture argileuse et une forte capacité de rétention d'eau. Ces sols sont souvent riches en matières organiques et peuvent présenter une structure compacte, limitant ainsi la circulation de l'air et de l'eau. Les pelosols se forment généralement dans des conditions de drainage imparfait et sont courants dans les zones humides. Le pH des pelosols varie généralement de légèrement acide à neutre, typiquement entre 5.5 et 7.0, en fonction de la composition du sol et des conditions environnementales locales.

3.1.2 Granulométrie

D'après les caractéristiques des Pélosols et de l'observation des carottes, le sol est principalement constitué d'argiles et de grains fins.

3.2 Morphologie

3.2.1 A l'échelle du bassin versant

La commune est située dans le bassin versant du Rhin au sein du bassin Rhin-Meuse. Elle est drainée par la Meurthe, le ruisseau de Gremillon et le ruisseau du Vieux Moulin.

Cette zone est inscrite au SAGE du Bassin Rhin-Meuse, rendu opposable en 2016 :

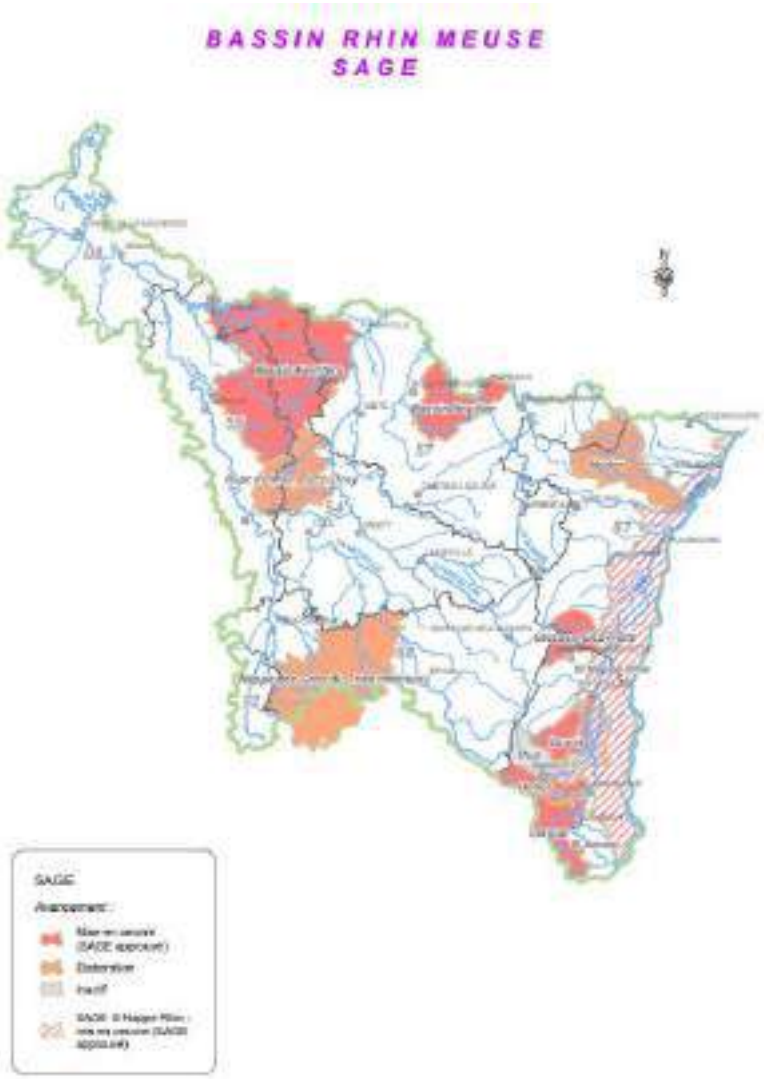


Figure 4 : SAGE du Bassin Rhin-Meuse

Le Bassin Rhin-Meuse se distingue par une topographie variée, allant des plateaux calcaires et des collines boisées aux plaines alluviales et aux vallées fluviales. Les Vosges dominent la partie sud-ouest avec des altitudes dépassant les 1 000 mètres, tandis que les terrains s'abaissent progressivement vers le nord et l'est, où la plaine d'Alsace et les rives du Rhin s'étendent en vastes étendues plates. Cette diversité géomorphologique favorise une grande variété d'habitats naturels. La majorité des zones humides du territoire du SAGE Rhin-Meuse se trouvent principalement le long des cours d'eau majeurs tels que la Meuse, la Moselle et le Rhin. Ces zones comprennent des marais, des tourbières et des prairies inondables qui jouent un rôle crucial dans la régulation hydrologique et la biodiversité. Elles

sont particulièrement concentrées dans les vallées inondables et les plaines alluviales, où elles bénéficient des conditions favorables créées par les crues saisonnières.

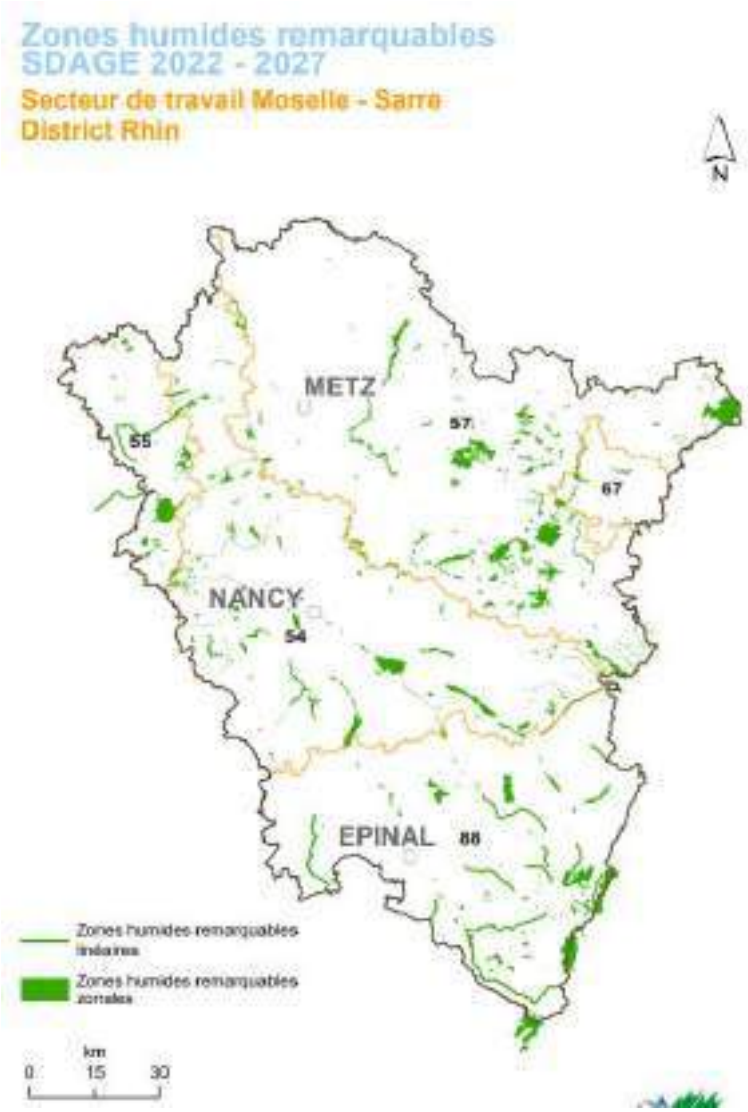


Figure 5 : Carte des zones humides remarquables dans le Bassin Rhin-Meuse

3.2.2 A l'échelle décamétrique

À l'échelle de la parcelle, on distingue deux types de terrain : une zone en friche et une zone de prairie sèche. Une piste cyclable sépare ces deux parcelles. Le terrain au nord est plus bas que celui au sud, avec une pente douce entre les deux.

3.3 Sol

3.3.1 Carte pédologique ($^1/_{250000}$)

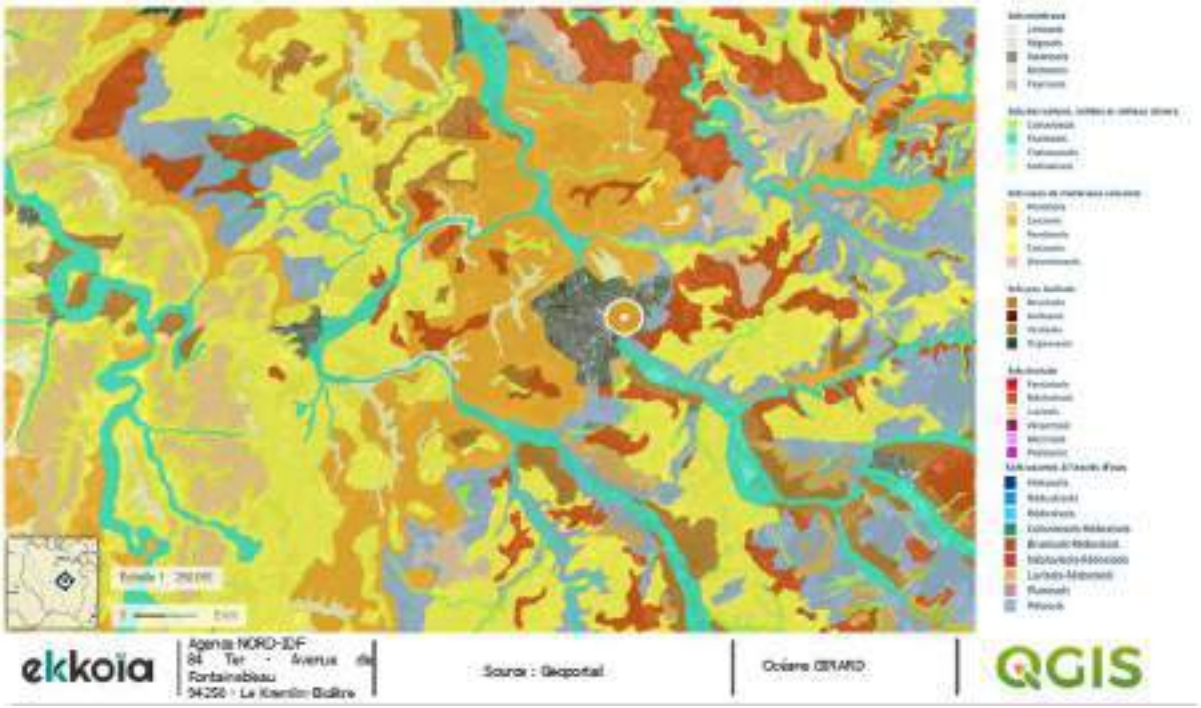


Figure 6 : Cartographie des différents types de sols dominants à large échelle

D'après l'analyse de S. MAILLANT et al. (2016), basée sur le Référentiel Régional Pédologique de la Lorraine (Étude n°31342), bien que la zone en question ne soit pas cartographiée précisément (comme c'est souvent le cas pour de nombreuses agglomérations en France), les sols avoisinants sont typiquement des planosols, des pélosols et des fluviosols (caractérisés par un excès d'eau), ainsi que des rendosols et des calcisols (dérivés de matières calcaires). En tenant compte de la logique d'extension des sols dans la région, il est raisonnable de conclure que ces types de sols sont probables sur le site en question.

3.3.2 Carte des milieux potentiellement humides

La prédiction des zones humides est un enjeu majeur pour concevoir et mettre en œuvre une politique nationale cohérente visant à la préservation de ces écosystèmes fragiles mais essentiels qui sont impliqués dans la production de nombreux services écosystémiques. Fortement liée à la situation topographique, l'occurrence des zones humides potentielles est principalement conditionnée par la géomorphologie, les précipitations et la dénivelée au cours d'eau.

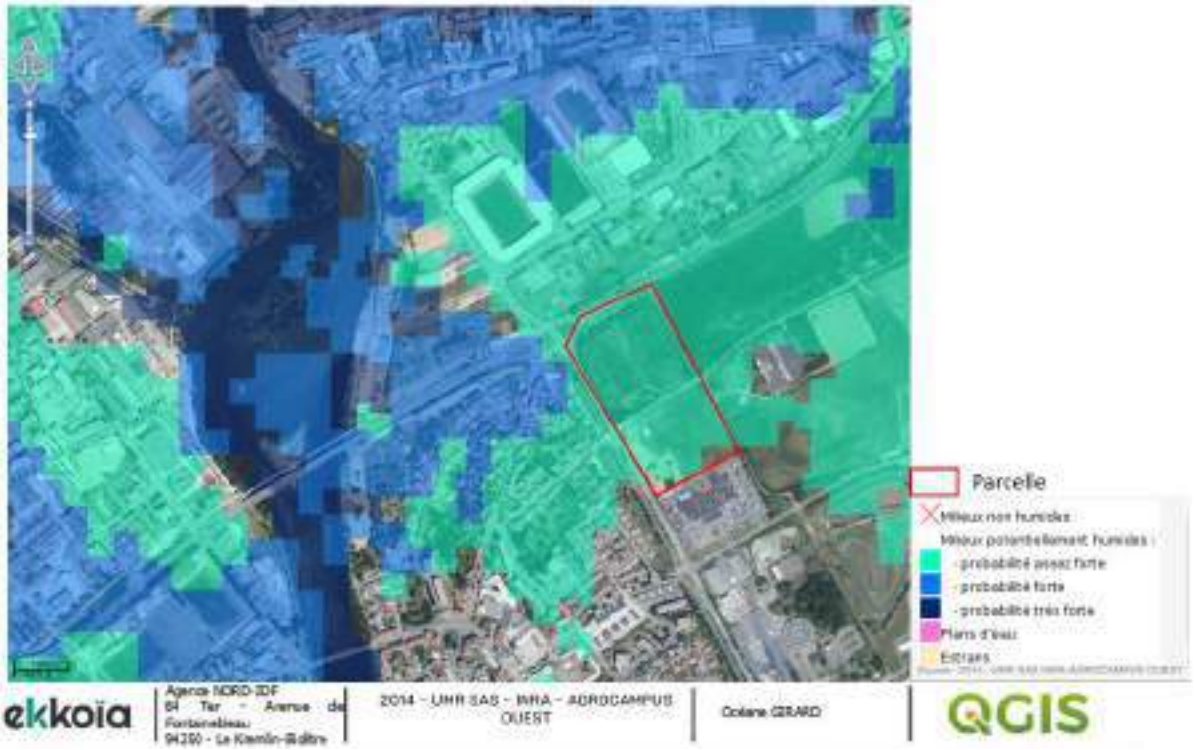


Figure 7 : Zones potentiellement humides

D'après l'INRA, le site est classé comme milieu potentiellement humide en probabilité assez forte.

3.3.3 Carte de l'état-major

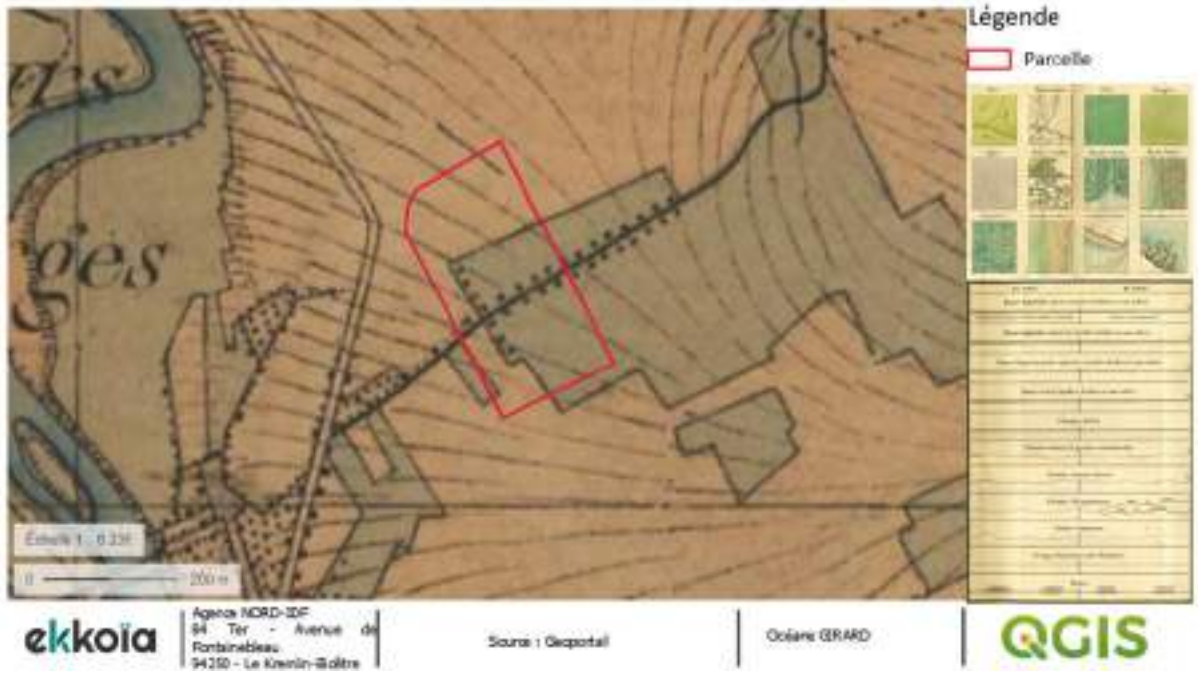


Figure 8 : Carte de l'Etat-major

D'après la carte de l'Etat-Major, on remarque que la parcelle se trouve à cette époque dans une zone humide, qui semble être un plan d'eau.

3.4 Conclusions

Selon les diverses cartes analysées, nous pouvons déduire que la parcelle est principalement composée d'argile et de sols ayant une capacité élevée de rétention d'eau. La zone est située dans une région où il est probable de trouver des zones humides, comme le suggèrent les cartes historiques qui indiquent la présence passée d'une zone humide à cet endroit. De plus, la parcelle est située à proximité de La Meurthe, un cours d'eau important dans le bassin versant du Rhin-Meuse. En considérant ces éléments, nous pouvons conclure qu'il existe une forte probabilité de trouver une zone humide sur le terrain.

4 Etude du site

4.1 Conditions météorologiques

		Pluviométrie	
Date	Observateurs	Des 3 derniers mois	Des 3 derniers jours
25/06/2024	Océane GIRARD	**Mars 2024** : 74.1 mm (+58%) **Avril 2024** : 35.9 mm (-10%) **Mai 2024** : 140 mm (+122%)	**22/06/24 :** 0 mm **23/06/24** : 0 mm **24/06/24** : 0 mm

4.2 Cartographie préparatoire

4.2.1 Carte topographique à l'échelle $^{1}/_{10000}$

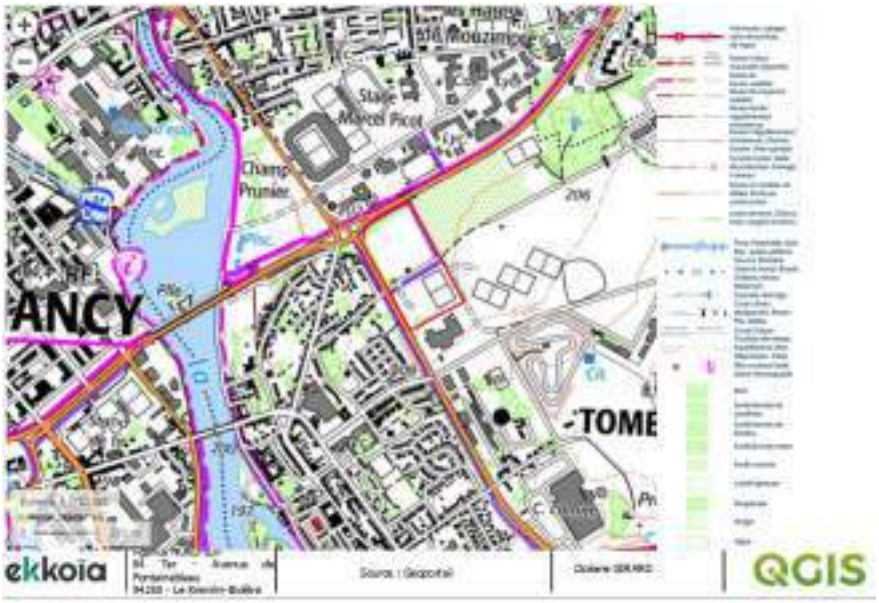


Figure 9 : Carte topographique 1 : 10000

4.3 Cartographie du terrain

4.3.1 Carte à l'échelle 1/5000

Figure 10 : Carte topographique 1 : 5000

4.3.2 Carte à l'échelle 1/2500

Figure 11 : Topographie du site d'étude selon le transect 1

La topographie est démarquée entre les deux parties du terrain. Le point le plus haut est situé au niveau de la piste cyclable qui sépare les deux terrains (304m d'altitude). Le point le plus bas se trouve à 202m d'altitude. On observe donc une pente de 10% du Sud vers le Nord. De l'ouest à l'est le terrain ne présente pas de relief particulier avec une pente moyenne de 1%.

4.4 Localisation des sondages

Figure 12 : Localisation des sondages pédologiques

Après avoir analysé la topographie de la parcelle à partir des courbes altimétriques et évalué la probabilité de présence de zones humides, nous avons positionné les sondages dans les zones les plus susceptibles d'être humides. En effet, la partie nord, entourée de peupliers, présente un fort potentiel de zone humide en raison de son dénivelé, du type de sol favorable à la rétention d'eau, et de la présence abondante de flore caractéristique des zones humides. Ainsi, nous avons réalisé quatre sondages dans cette zone pour proposer une délimitation des zones humides (sondages 1 à 4).

En revanche, la partie sud, située en hauteur, semble moins propice à la présence de zones humides, ce qui explique qu'un seul sondage y ait été effectué (sondage 5). La partie la plus à l'ouest, quant à elle, présente un sol imperméabilisé par la présence de béton, rendant impossible la réalisation d'un sondage. Cependant, compte tenu de la topographie et du type de sol, il est peu probable que cette zone soit une zone humide.

4.5 Résultats de détermination par la flore

Lors de la prospection, le repérage de la zone humide est également réalisé sur le critère flore. Ainsi, sur le site plusieurs espèces caractéristiques de zones humides ont été remarquées :

Jonc

Roseau

Epilobe à petites fleurs

Saule à oreillettes

Massifs de roseaux	Végétation humide globale

4.6 Résultats des sondages pédologiques

Les résultats des différents sondages pédologiques figurent ci-dessous. Pour chacun, des photos permettant de relever les points d'intérêt ont été ajoutées.

N° sondage : 1	Date : 25/06/2024	Département : 54	Coordonnées Latitude : 48.6924678 Longitude : 6.2141948

	Plat alluvial ;	Niveau eau du cours d'eau (m) : …	**Type d'observation :**
x	Plateau/plaine	**Matériaux géologiques sous-jacent :**	x Tarière
	Versant		Fosse
	Replat de versant		Bêche
	Bas de versant concave		Autre : …
	Autre : …		

Présence de fossé :		**Drainage enterré :**					
x	Oui (profondeur : m)		Oui		Non	x	?
	Non						

Classe GEPPA : IV d	
X	ZH
	Non ZH

Humidité et HCl	Texture dominante	Couleur sol (hors taches)	(si) Couleurs taches ferriques les plus contrastées	Concrétions manganiques (taille en mm)	Curseur MO/ blocage	Hydromorphie
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun foncé		%age: 0 X; <1; >1 Taille: 0 X; <2; >2	0 cm 25 cm	
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun couleur orangé	Orange	%age: 0; <1 X; >1 Taille: 0 X; <2; >2	50 cm	g
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Matrice bleutée + orangé	Orange	%age: 0; <1; >1 X Taille: 0; <2 X; >2	80 cm	g
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Matrice bleutée + orangé	Orange	%age: 0; <1; >1 X Taille: 0; <2 X; >2	120 cm	G

Photo du terrain :

Figure 13 : Photo du site

On remarque que la topologie du terrain est homogène.

Photos du sondage 1 :

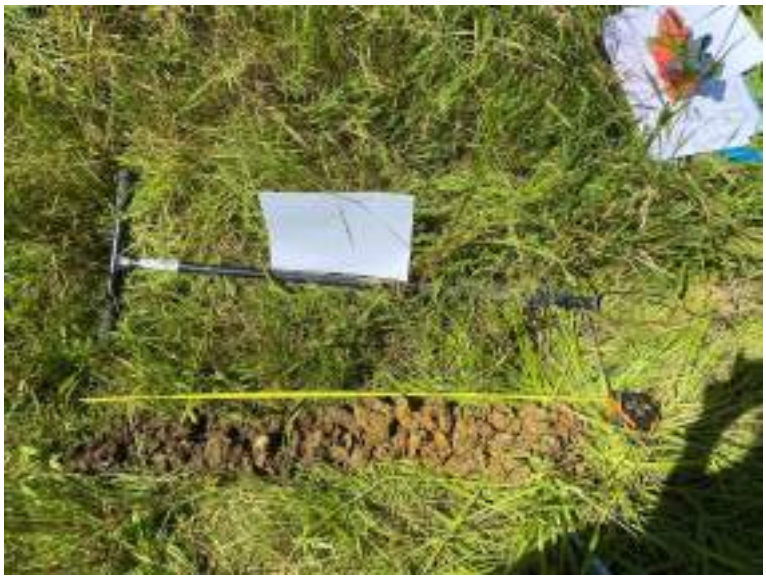


Figure 15 : sondage 1

Figure 14 : Horizons du sondage 1

N° sondage : 2	Date : 25/06/2024	Département : 54	Coordonnées Latitude : 48.692849 Longitude : 6.213236

	Plat alluvial ;	Niveau eau du cours d'eau (m) : …
x	Plateau/plaine	**Matériaux géologiques sous-jacent :**
	Versant	
	Replat de versant	
	Bas de versant concave	
	Autre : …	

Type d'observation :	
x	Tarière
	Fosse
	Bêche
	Autre : …

Présence de fossé :	
x	Oui
	Non

Drainage enterré :					
	Oui		Non	x	?

Classe GEPPA : V b	
X	ZH
	Non ZH

Humidité et HCl	Texture dominante	Couleur sol (hors taches)	(si) Couleurs taches ferriques les plus contrastées	Concrétions manganiques (taille en mm)	Curseur MO/ blocage	Hydromorphie
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun foncé	Orange	%age 0 / <1 / >1 Taille 0 / <2 / >2	0 cm 25 cm	g
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun-orangé	Orange	%age 0 / <1 / >1 x Taille 0 / <2 x / >2	50 cm	g
Sec Frais Humide X Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun-orangé	Orange + décoloration	%age 0 / <1 / >1 x Taille 0 / <2 x / >2	80 cm	g
Sec Frais Humide X Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun- orangé + matrice bleutée	Orange + décoloration	%age 0 / <1 / >1 x Taille 0 / <2 x / >2	87 cm	g/G

Photos du sondage 2 :

Figure 15 : Sondage 2

Figure 16 : Horizons du sondage 2

N° sondage : 3	Date : 25/06/2024	Département : 54	Coordonnées Latitude : 48.6926814 Longitude : 6.2148738

	Plat alluvial ;	Niveau eau du cours d'eau (m) : …
x	Plateau/plaine	**Matériaux géologiques sous-jacent :**
	Versant	
	Replat de versant	
	Bas de versant concave	
	Autre : …	

Type d'observation :	
X	Tarière
	Fosse
	Bêche
	Autre : …

Présence de fossé :	
X	Oui (profondeur : m)
	Non

Drainage enterré :					
	Oui		Non	X	?

Classe GEPPA : IVd

X	ZH
	Non ZH

Humidité et HCl	Texture dominante	Couleur sol (hors taches)	(si) Couleurs taches ferriques les plus contrastées	Concrétions manganiques (taille en mm)	Curseur MO/ blocage	Hydromorphie
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun foncé		%age : 0 ; <1 ; >1 Taille : 0 ; <2 ; >2	0 cm 25 cm	
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun orangé	Orange + décoloration	%age : 0 ; X <1 ; >1 Taille : 0 X ; <2 ; >2	50 cm	g
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun orangé + matrice bleutée	Orange + décoloration	%age : 0 ; <1 ; X >1 Taille : 0 ; <2 x ; >2	80 cm	g
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun orangé + matrice bleutée	Orange + décoloration	%age : 0 ; <1 ; X >1 Taille : 0 ; <2 X ; >2	80 cm	G

Photos du sondage 3 :

Figure 17 : Sondage 3

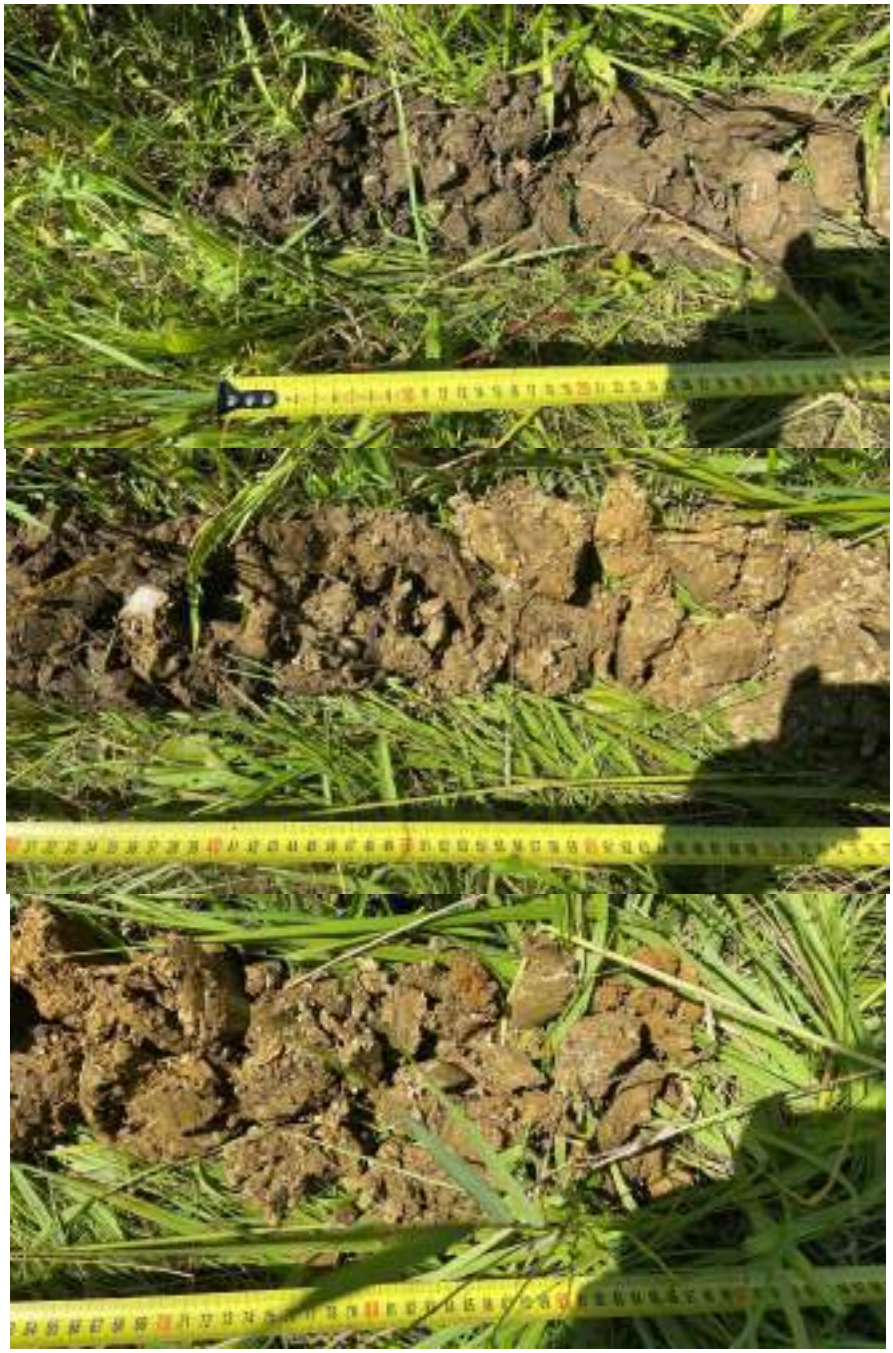


Figure 18 : Horizons sondage 3

N° sondage : 4	Date : 25/06/2024	Département : 54	Coordonnées Latitude : 48.6936288 Longitude : 6.2144218

	Plat alluvial ;	Niveau eau du cours d'eau (m) : …
X	Plateau/plaine	**Matériaux géologiques sous-jacent :**
	Versant	
	Replat de versant	
	Bas de versant concave	
	Autre : …	

Type d'observation :	
X	Tarière
	Fosse
	Bêche
	Autre : …

Présence de fossé :	
X	Oui (profondeur : m)
	Non

Drainage enterré :					
	Oui		Non	X	?

Classe GEPPA : Vb	
X	ZH
	Non ZH

Humidité et HCl	Texture dominante	Couleur sol (hors taches)	(si) Couleurs taches ferriques les plus contrastées	Concrétions manganiques (taille en mm)	Curseur MO/ blocage	Hydromorphie
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun foncé	Taches orange	%age: 0 X; <1; >1 Taille: 0 X; <2; >2	0 cm 25 cm	
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun orangé	Taches orange	%age: 0; <1 x; >1 Taille: 0; <2 x; >2	50 cm	g
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun orangé	Tache orange	%age: 0; <1 x; >1 Taille: 0; <2 x; >2	80 cm	g
Sec Frais X Humide Saturé + - ? HCl X	X Argile Sable Autre Organique Ne sait pas	Brun orangé + matrice bleutée	Tache orange et trace de décoloration	%age: 0; <1 x; >1 Taille: 0; <2 x; >2	120 cm	g/G

Photos du sondage 4 :

Figure 19 : Sondage 4

Figure 20 : Horizons sondage 4

N° sondage : 5	Date : 25/06/2024	Département : 54	Coordonnées Latitude : 48.691719 Longitude : 6.21576

	Plat alluvial ;	Niveau eau du cours d'eau (m) : …	**Type d'observation :**
X	Plateau/plaine	**Matériaux géologiques sous-jacent :**	X Tarière
	Versant		Fosse
	Replat de versant		Bêche
	Bas de versant concave		Autre : …
	Autre : …		

Présence de fossé :		**Drainage enterré :**					
	Oui (profondeur : m)		Oui		Non	X	?
X	Non						

Classe GEPPA :	
	ZH
X	Non ZH

Humidité et HCl	Texture dominante	Couleur sol (hors taches)	(si) Couleurs taches ferriques les plus contrastées	Concrétions manganiques (taille en mm)	Curseur MO/ blocage	Hydromorphie
X Sec Frais Humide Saturé + - ? HCl X	Argile Sable X Autre Organique Ne sait pas	Brun, terre		%age / Taille 0 / 0 <1 / <2 >1 / >2	0 cm 25 cm	
X Sec Frais Humide Saturé + - ? HCl X	Argile Sable X Autre Organique Ne sait pas	Brun, terre		%age / Taille 0 / 0 <1 / <2 >1 / >2	25 cm 50 cm	
Refus de tarière						

Photos du sondage 5 :

Figure 21 : Sondage 5

Figure 22 : Horizons sondage 5

5 Conclusions

Figure 23 : Cartographie des zones humides sur site repérées par sondages

Lors de la prospection, 4 des 5 sondages ont révélé **des sols humides**. Ces sondages sont tous concentrés sur la **parcelle au nord**, entourée de peupliers. La nature du sol dans cette zone, **très argileuse, provoque la stagnation de l'eau dans les couches du sol**, créant ainsi un **environnement humide propice au développement de la végétation typique des zones humides** (joncs, roseaux, etc.).

En revanche, la parcelle plus au sud, qui comprend le **terrain de football**, repose sur un sol **terreux qui ne retient pas l'eau** et n'est donc **pas favorable à l'installation de zones humides.** De plus, toute la partie ouest de la parcelle sud présente un **sol imperméabilisé**, ne permettant pas la **présence de zones humides**.

Ainsi, nous pouvons conclure à la présence d'une zone humide sur la parcelle nord, couvrant une surface approximative de 2,5 hectares.

6 Bibliographie & sitographie

- DDTM, Guide pour la prise en compte du volet Zone Humide (rubrique 3.3.1.0.) dans les dossiers loi sur l'eau, août 2017
- DRIEAT, Nomenclature "eau" applicable aux demandes d'autorisation ou aux déclarations déposées à compter du 1er mars 2023
- Eaufrance, Eaufrance | Le service public d'information sur l'eau
- Géoportail, Visualisation cartographique - Géoportail (geoportail.gouv.fr)
- Gest'Eau, SAGE_MD_REGLEMENT_AVEC_ANNEXES_V_APPROUVE.pdf (gesteau.fr)
- INPN, INPN - Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) (mnhn.fr)
- Légifrance, Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement - Légifrance (legifrance.gouv.fr)
- Météociel, Meteociel - Météo - observations météo en temps réel et prévisions météo pour la France
- Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Guide_sols_de_ZH_Final (doubs.gouv.fr)
- Office International de l'Eau, Office International de l'Eau (OiEau) - Développer les compétences pour mieux gérer l'eau
- SIG Réseau Zones Humides, SIG Réseau zones humides (reseau-zones-humides.org).

ekkoïa

engagés pour demain

Contact :

Océane GIRARD

06.11.81.20.19

o.girard@ekkoia.fr

Annexe 5

Étude de circulation - SYSTRA – 2026

Etude de circulation autour du projet de la plaine de Flageul à Tomblaine

Etude de circulation autour du projet de la plaine de Flageul à Tomblaine (54)

ETUDE DE CIRCULATION

FICHE D'IDENTIFICATION	
Maître d'ouvrage	Crédit Mutuel Aménagement Foncier
Projet	Etude de circulation sur la plaine de Flageul à Tomblaine (54)
Étude	Etude de circulation
Nature du document	Note technique
Date	19/01/2026
Nom du fichier	20260123_Nancy_Flageul_etude_circulation_VF.docx
Référence	Version_3.1
Nombre de pages	67

APPROBATION

Version	Nom		Fonction	Date	Visa	Modifications
1	Rédaction	D. LE GRELLE	Chargée d'études	13/01/2026		
	Vérification	L. GIORDANO	Chef de projet	14/01/2026		
	Engagement de la responsabilité	L. GIORDANO	Chef de projet	14/01/2026		
2	Rédaction	D. LE GRELLE	Chargée d'études	19/01/2026		Prise en compte des remarques d'Archimed Environnement faites sur la version précédente + correction des estimations de clientèle
	Vérification	L. GIORDANO	Chef de projet	23/01/2026		
	Engagement de la responsabilité	L. GIORDANO	Chef de projet	23/01/2026		
3	Rédaction	D. LE GRELLE	Chargée d'études	23/01/2026		Prise en compte des remarques d'Archimed Environnement faites sur la version précédente
	Vérification	L. GIORDANO	Chef de projet	23/01/2026		
	Engagement de la responsabilité	L. GIORDANO	Chef de projet	23/01/2026		

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 6

2. METHODOLOGIE 7

2.1 ETAT DES LIEUX DE LA SITUATION ACTUELLE 7

2.2 ESTIMATION DES TRAFICS INDUITS PAR LE PROJET 8

2.2.1 ESTIMATION DU TRAFIC ROUTIER GENERE PAR LA CLIENTELE 8

2.2.2 ESTIMATION DU TRAFIC GENERE PAR LES EMPLOYES 8

2.3 CALCUL DES FLUX ROUTIERS EN SITUATION DE PROJET 9

2.4 PISTES D'AMELIORATION 9

3. LE PROJET ET SON CONTEXTE 10

3.1 SITUATION ET PRESENTATION GENERALE DU PROJET 10

3.2 DESSERTE ROUTIERE 12

3.3 MODES ACTIFS ET TRANSPORTS EN COMMUN 12

3.3.1 OFFRE MODES ACTIFS 12

3.3.2 OFFRE DE TRANSPORT EN COMMUN 14

4. CIRCULATIONS ACTUELLES 16

4.1 NIVEAUX DE TRAFICS DANS LE SECTEUR D'ETUDE 16

4.2 NIVEAU ET COMPOSITION DES TRAFICS DANS LE SECTEUR D'ETUDE 16

4.2.1 AVENUE NELSON MANDELA 17

4.2.2 RUE DE LA GRANDE HAIE 18

4.2.3 RUE DE LA FRATERNITE 19

4.2.4 AVENUE EUGENE POTTIER (RD220) 20

4.3 FONCTIONNEMENT DES CARREFOURS DANS LE SECTEUR D'ETUDE 21

4.3.1 CARREFOUR A FEUX AVENUE POTTIER X AVENUE NELSON MANDELA X AVENUE D'HASBERGEN 21

4.3.2 CARREFOUR A FEUX AVENUE POTTIER X RUE DE LA GRANDE HAIE 23

4.3.3 CARREFOUR GIRATOIRE AVENUE POTTIER X ACCES AUCHAN 25

4.4 BILAN DES CONDITIONS DE CIRCULATIONS ACTUELLES AUX ABORDS DU PROJET 26

5. CIRCULATION EN SITUATION DE PROJET – PHASE 1 27

5.1 HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT 27

5.2 HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DES EMPLOYES 28

5.3 HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DES VISITEURS 29

5.4 RESULTATS DES GENERATIONS 31

5.4.1 GENERATION DE DEPLACEMENTS ROUTIERS VL DES EMPLOYES 31

5.4.2 GENERATION DE DEPLACEMENTS ROUTIER VL DES VISITEURS 32

5.4.3 SYNTHESE DES FLUX GENERES 34

5.5 CONDITIONS DE CIRCULATION 34

5.5.1 EN SECTION LE LONG DE L'AVENUE EUGENE POTTIER (RD220) AU DROIT DU PROJET 34

5.5.2 EN SECTION LE LONG DE L'AVENUE NELSON MANDELA LE LONG DU PROJET 35

5.5.3 EN SECTION LE LONG DE LA RUE DE LA FRATERNITE LE LONG DU PROJET 36

5.5.4 CARREFOUR A FEUX AVENUE POTTIER X AVENUE NELSON MANDELA X AVENUE D'HASBERGEN 36

6. CIRCULATION EN SITUATION DE PROJET – PHASE 2 39

6.1 HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT 39

6.2 HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DES EMPLOYES 39

6.3 HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DES VISITEURS 40

6.4 RESULTATS DES GENERATIONS 40

6.4.1 GENERATION DE DEPLACEMENTS ROUTIERS VL DES EMPLOYES 40

6.4.2 GENERATION DE DEPLACEMENTS ROUTIERS VL DES VISITEURS 41

6.4.3 SYNTHESE DES FLUX GENERES 43

6.5 CONDITIONS DE CIRCULATION 43

6.5.1 EN SECTION LE LONG DE L'AVENUE EUGENE POTTIER (RD220) AU DROIT DU PROJET 44

6.5.2 EN SECTION LE LONG DE L'AVENUE NELSON MANDELA LE LONG DU PROJET 45

6.5.3 EN SECTION LE LONG DE LA RUE DE LA FRATERNITE LE LONG DU PROJET 45

6.5.4 CARREFOUR A FEUX AVENUE POTTIER X AVENUE NELSON MANDELA X AVENUE D'HASBERGEN 46

7. PISTES D'AMELIORATION 49

7.1.1 CIRCULATION ROUTIERE 49

7.1.2 DESSERTE EN BUS 49

7.1.3 MODES DOUX 49

8. CONCLUSION 51

9. ANNEXES 52

9.1 FICHES CARREFOURS NELSON MANDELA X RD 220 52

9.1.1 HEURES DE POINTE DU MATIN 52

9.1.2 HEURES DE POINTE DU SOIR 56

9.2 FICHES CARREFOURS RD 220 X RUE DE LA GRANDE HAIE 59

9.3 FICHES GIRABASE RD220 X AUCHAN 61

9.3.1 HEURES DE POINTE DU MATIN 61

9.3.2 HEURES DE POINTE DU SOIR 64

1. INTRODUCTION

Cette note a pour but de présenter les résultats de l'étude de trafics relative à un projet urbain sur la plaine de Flageul à Tomblaine dans la métropole du Grand Nancy (54). Elle s'intègre dans l'étude d'impact environnemental général.

Le projet consiste en l'aménagement d'une surface de 15 hectares dont une partie en zone humide évitée au cœur d'un OAP de 54 hectares avec un usage à dominante de commerces, d'activités de loisirs et de restauration le long de l'avenue Eugène Pottier (RD220) à Tomblaine.

Pour consolider la phase de conception, ce projet doit faire l'objet d'une étude d'impact circulatoire qui consiste en une analyse des trafics sur le réseau viaire alentour en situation future.

Afin d'estimer les impacts du projet, sont étudiés :

- Les **flux existants** sur les routes adjacentes au projet (RD220, l'avenue Mandela, la rue de la Fraternité et la rue de la Grande Haie), mesurés au moyen de comptages routiers ;
- Et les **flux de salariés, d'usagers et de clients** supplémentaires induits par le projet.

L'étude s'intéresse aux impacts sur le trafic local tout au long de la journée.

2. METHODOLOGIE

Afin d'évaluer l'impact de ce projet d'aménagement sur la circulation, il convient de réaliser une étude de flux en situation actuelle puis en situation projetée afin de mettre en évidence le volume de trafic supplémentaire engendré par le projet et de prévoir l'évolution des conditions de circulation sur les voiries alentour. Des préconisations peuvent ensuite être apportées pour limiter/atténuer les éventuels impacts du projet sur la circulation, ainsi que pour organiser au mieux sa connexion avec les territoires environnants.

L'objectif est de démontrer la prise en compte de l'ensemble des éventuels impacts du projet sur la circulation générale, ainsi que les aménagements pouvant être mis en place pour les compenser.

Afin d'évaluer l'impact de ce projet sur la circulation du secteur, nous devons donc étudier :

- Les flux existants ;
- Les flux générés par le projet aux horizons de la première phase et de la seconde phase du projet.

2.1 Etat des lieux de la situation actuelle

L'état des lieux des circulations actuelles sur le périmètre d'étude permet d'appréhender le fonctionnement du secteur et d'identifier les éventuels dysfonctionnements avant-projet.

Une carte de situation mettra en évidence les flux routiers sur les axes structurants dans un périmètre large autour du site du projet afin de comprendre la hiérarchie et l'organisation du réseau.

Le fonctionnement routier dans le secteur d'étude sera aussi mis en évidence par les flux existants relevés à proximité immédiate du site du projet. Six comptages routiers ont ainsi été réalisés :

- Un comptage directionnel (CD) du carrefour à feux Avenue Pottier x rue de la Grande Haie ;
- Un comptage directionnel (CD) du carrefour giratoire Avenue Pottier x accès Auchan ;
- Un comptage automatique (CA) l'avenue Nelson Mandela ;
- Un comptage automatique (CA) sur la rue de la Grande Haie ;
- Un comptage automatique (CA) rue de la Fraternité ;
- Un comptage automatique (CA) sur l'avenue Eugène Pottier (RD220).

Les comptages automatiques ont eu lieu du lundi 17 novembre 2025 au dimanche 23 novembre 2025, afin d'appréhender les niveaux de trafics représentatifs dans la zone.

Les comptages directionnels ont eu lieu le mardi 18 novembre 2025, pendant la période de pointe du matin (7h-9h) et la période de pointe du soir (16h30-18h30).

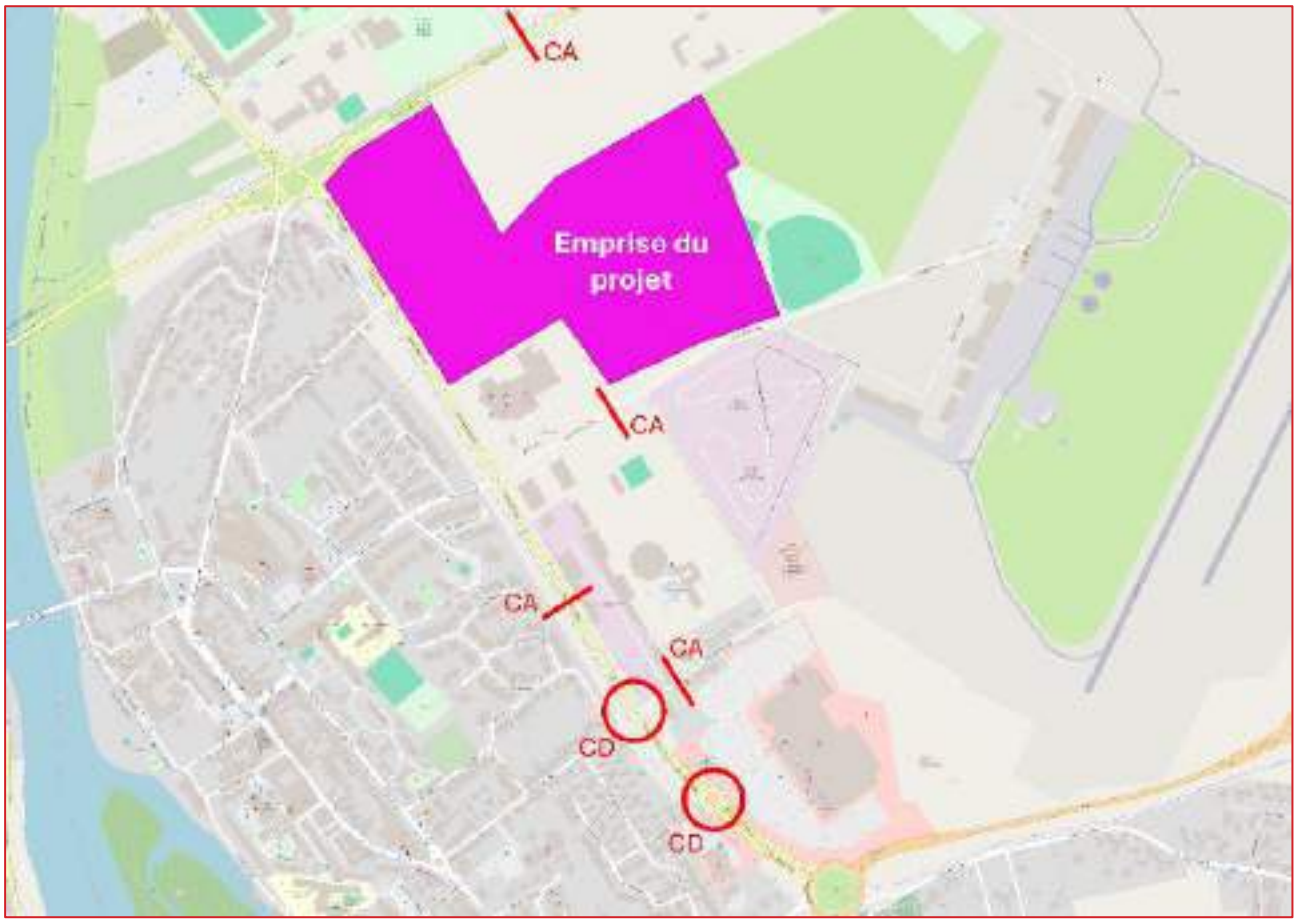


Figure 1 : Emplacements des comptages de trafic, SYSTRA, 2025

2.2 Estimation des trafics induits par le projet

Une deuxième étape consiste en une évaluation quantitative du trafic induit par le projet sur les différentes voiries irriguant le secteur d'étude sur les créneaux horaires les plus chargés et contraints que sont les périodes de pointe du matin et du soir.

2.2.1 Estimation du trafic routier généré par la clientèle

Sur la base des données fournies (notamment sur les surfaces de ventes) nous pourrons estimer le volume de circulation induit par la clientèle des différents types d'activités et usages du projet ainsi que leur répartition modale. Il est aussi possible d'estimer les flux de foisonnement en interne aux différents sites ainsi que par rapport à la génération de trafic actuelle du site estimée.

2.2.2 Estimation du trafic généré par les employés

Sur la base des données fournies sur la surface prévue pour les espaces commerciaux, nous pourrons estimer les flux prévisionnels de personnel aux périodes caractéristiques du projet. A l'aide de différents ratios de génération de précédentes études et en utilisant les données INSEE sur les navettes domicile travail, nous pourrons estimer la répartition modale de ces déplacements.

2.3 Calcul des flux routiers en situation de projet

Les nouveaux trafics générés viennent ensuite s'ajouter aux trafics observés en situation actuelle pour obtenir les flux totaux en situation de projet.

La répartition des nouveaux flux au niveaux des carrefours est proportionnelle à la répartition actuellement observées via les données de comptages. Ainsi, les flux générés par les projets ont été répartis dans les projections de circulation selon les mêmes parts de mouvements tournants observés à ce jour.

2.4 Pistes d'amélioration

L'étude d'impact se conclut par des propositions visant à améliorer les circulations et le fonctionnement des carrefours qui avoisinent le projet si nécessaire. Cela peut se traduire par des préconisations relatives à la configuration de la voirie, des propositions d'optimisation des accès au site, ou encore par des propositions d'ajustements de gestion ou de géométrie de carrefours. Des recommandations en matière de modes alternatifs à la voiture particulière (offre en transports en commun, aménagements de trottoirs pour les piétons ou d'itinéraires vélo) peuvent également être proposées pour favoriser le développement de flux alternatifs.

3. LE PROJET ET SON CONTEXTE

3.1 Situation et présentation générale du projet

Le projet de la plaine de Flageul se situe dans la métropole du Grand-Nancy dans la commune de Tomblaine en Meurthe-et-Moselle. Regroupant 20 communes, la métropole du Grand-Nancy (260 000 habitants en 2022[1]) est située à une centaine de kilomètres à l'ouest de Strasbourg et à 50 km au sud de Metz.

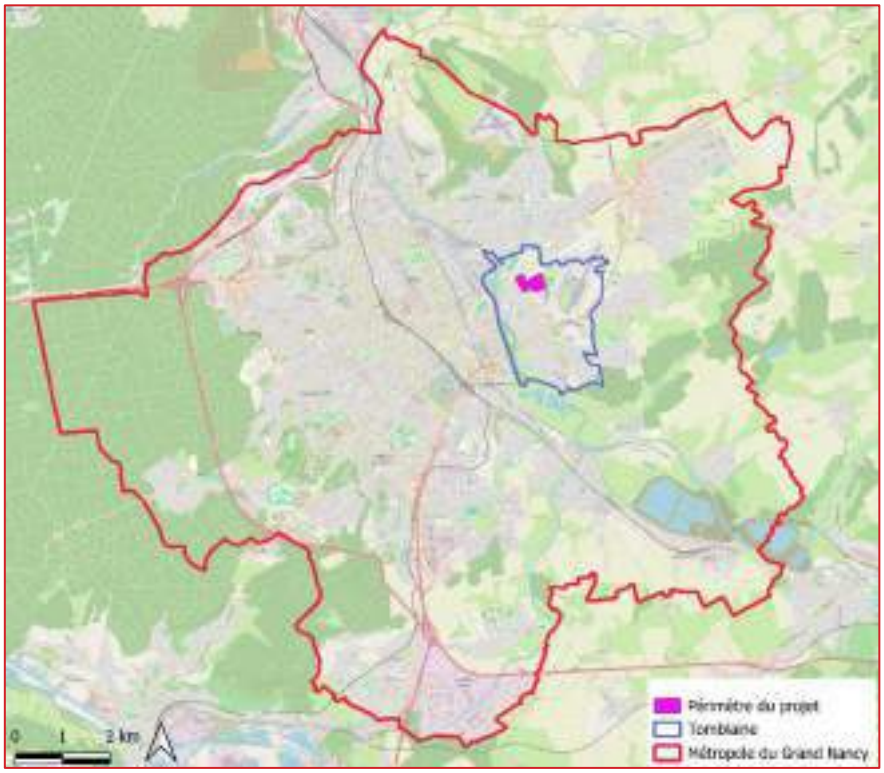


Figure 2 : Situation du périmètre du projet, de Tomblaine et de la Métropole du Grand Nancy, SYSTRA, 2025

Le projet d'aménagement, d'une superficie totale de 15ha, est situé au cœur d'une OAP de 54ha avec un usage à dominante de commerce le long de la RD220 à Nancy.

La programmation du projet est la suivante :

- Nous considérons que la phase 1 du projet sera livrée à court termes soit à horizon 2035 ;
- La phase 2 pourrait être livrée en 2045 à plus long termes.

[1] Insee

Figure 3 : Extrait du plan masse du projet de la plaine de Flageul (Source : Atop, 20/05/2025)

3.2 Desserte routière

Le site d'étude dispose d'une bonne desserte routière puisqu'il est longé par l'avenue Eugène Pottier (RD220) à l'est et la rue de la Fraternité au nord.

- **L'avenue Eugène Pottier** permet de relier 2 axes routiers principaux avec au nord, la rue de la Fraternité qui permet de rejoindre le centre-ville de Nancy en une dizaine de minutes depuis le site du projet (3,5 km) ;
- **La rue de la Fraternité** permet de rejoindre au nord les communes d'Essey-lès-Nancy (3 km) et de Seichamps (5 km) en une dizaine de minutes ;
- En parallèle de la rue de la Fraternité au sud du projet, se situe **la rocade sud-est** de Nancy qui permet de rejoindre l'A31 et l'A33 qui elles-mêmes permettent de rejoindre respectivement Dijon en 2h30 (213 km) et Strasbourg en 2h (160 km) ;
- **L'A31** est également accessible en partant au nord sur la rocade du sud-est ce qui permet de relier Metz en 1h (65 km).

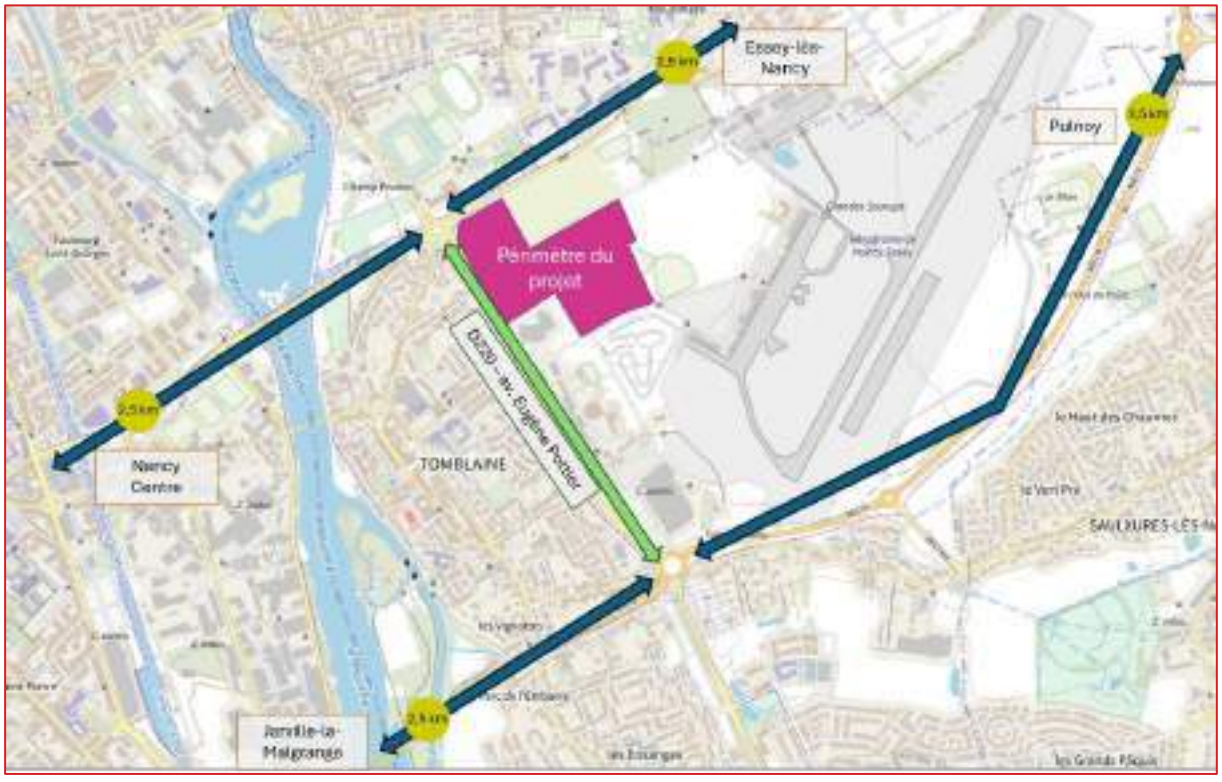


Figure 4 : Accessibilité routière de la plaine de Flageul (Sources : OSM, Gmaps 2025), SYSTRA 2025

3.3 Modes actifs et transports en commun

3.3.1 Offre modes actifs

Le site du projet est entouré d'axes routiers dont chacun est situé en parallèle d'un chemin bitumé servant à l'usage des piétons et des cyclistes.

L'usage combiné de ces voies par ces 2 modes actifs peut créer des conflits d'usages et devenir dangereux pour les utilisateurs. Cependant, ces voies partagées par les modes actifs sont séparées de la circulation routière limitant le danger avec les automobilistes.

Les pistes cyclables à proximité du projet d'aménagement permettent de rejoindre de façon sécurisée les communes frontalières au projet de la plaine de Flageul avec notamment :

- **A l'ouest :** Nancy (3,2 km) et Jarville-la-Malgrange (3 km) ;
- **Et à l'est :** Saulxures-lès-Nancy (3,2 km), Pulnoy (4,8 km) et Essey-lès-Nancy (3km).

Le site du projet d'aménagement est connecté à un réseau cyclable en site propre, permettant de le relier facilement en vélo.

Le projet prévoit l'aménagement de voies cyclables au sein du périmètre du projet. Ces nouvelles voies cycables sont amenées à être connectées au réseau actuel via :

- Une piste existante qui traverse puis longe l'avenue Eugène Pottier ;
- Des voies vertes qui relieront la rue de la Fraternité et l'avenue Nelson Mandela.

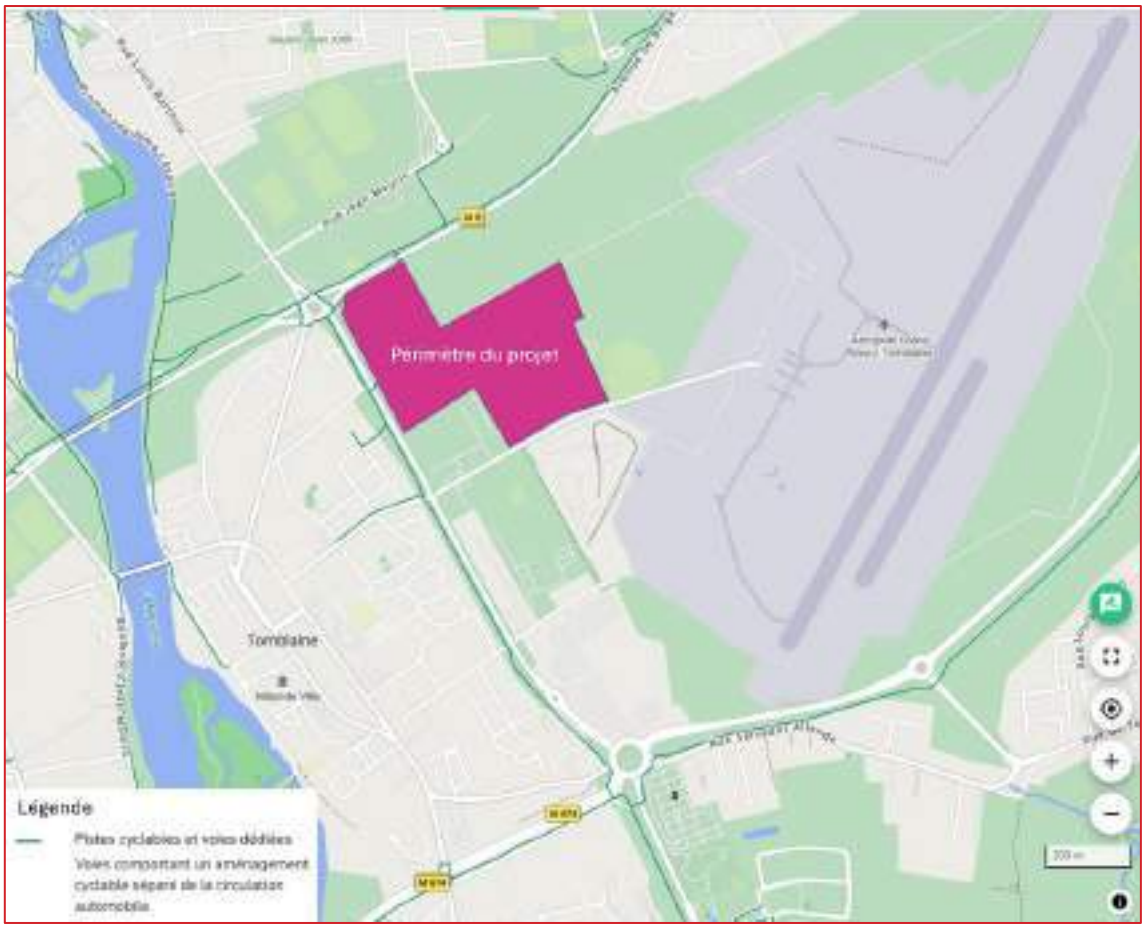


Figure 5 : Aménagements cyclables à proximité du projet (source : Geovelo), SYSTRA, 2025

Concernant les piétons, des aménagements sont prévus au sein de l'emprise du projet d'aménagement :

- L'accès à l'avenue Eugène Pottier sera possible en utilisant les aménagements existants ;
- Et des voies vertes permettront de rejoindre la rue de la Fraternité et l'avenue Nelson Mandela.

3.3.2 Offre de transport en commun

Le site étudié est connecté au réseau de bus STAN de l'agglomération nancéienne par 5 lignes :

- **La ligne T3,** ligne structurante du réseau avec un haut niveau de service. Cette ligne rejoint Villers-Lès-Nancy à Essey-lès-Nancy en passant par le centre-ville de Nancy et s'arrête au droit du site d'étude à l'arrêt « Fraternité » dans la rue de la Fraternité. Cette ligne circule de 5h à 1h en semaine avec une fréquence de 10 minutes entre 7h et 19h ;
- **La ligne 15** de bus part de la Gare-République dans le centre-ville de Nancy et court jusqu'à Seichamps Écoquartier en passant le long du site d'étude aux arrêts « Rive Droite Méchelle » et « Pottier » situés sur l'avenue Eugène Pottier. La ligne circule entre 6h et 21h15 en semaine avec une fréquence moyenne de 30 minutes ;
- **La ligne 20** dessert comme la ligne 15 les arrêts « Rive Droite Méchelle » et « Pottier » en ralliant Art-sur-Meurthe à la Gare-République dans le centre-ville de Nancy. Circulant entre 6h15 et 21h, cette ligne a une fréquence moyenne de passage de 45 minutes ;
- Et dans une moindre mesure, **les lignes 11 et 22** desservent également le site d'étude à une dizaine de minutes à pied :
    - La ligne 11 dispose de 2 tracés dont le premier va d'Heillecourt La Rotonde à Tomblaine Maria Deraismes, et le second d'Heillecourt La Rotonde à Saulxures Jardins Fleuris. Sur ces 2 itinéraires, le bus s'arrête selon le sens de circulation à « Concorde » ou « Tomblaine Mairie ». Le bus 11 circule entre 6h et 21h30 avec une fréquence de 15 minutes ;
    - Enfin, la ligne 22 permet de relier Essay Porte Verte à Saint-Max Gérard Barrois en desservant également les arrêts « Concorde » ou « Tomblaine Mairie » selon le sens de circulation et l'arrêt « Voltaire » en connexion avec la ligne T3. Circulant entre 7h et 22h, cette ligne a une fréquence moyenne de 45 minutes ;

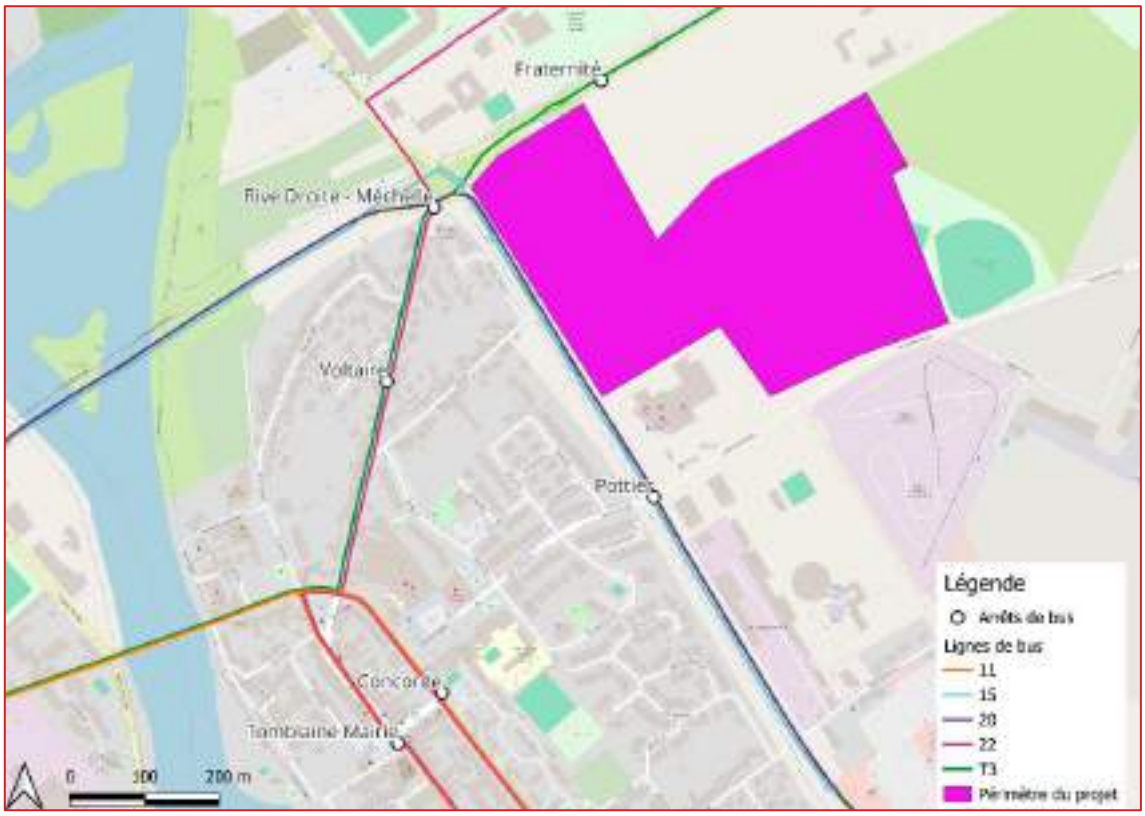


Figure 6 : Accessibilité du projet d'aménagement de la Plaine de Flageul (source : services STAN et data.gouv.fr), SYSTRA, 2025

4. CIRCULATIONS ACTUELLES

4.1 Niveaux de trafics dans le secteur d'étude

Situé en milieu urbain, le site du projet est entouré d'axes routiers qui sont de manière générale globalement fluides. Seuls quelques ralentissements récurrents sont à noter aux heures de pointe notamment le matin en direction du centre-ville de Nancy et de l'A330. Le soir c'est dans le sens inverse que des ralentissements sont observés, ayant cependant moins d'impact sur la circulation (voir captures Google Trafic ci-dessous).

Figure 7 : Conditions de circulations habituelles un mardi aux heures de pointe autour du projet (Source : Gmaps)

4.2 Niveau et composition des trafics dans le secteur d'étude

Les graphiques suivants précisent quant à eux les niveaux de trafic relevés sur les journées les plus importantes en termes de trafic dans le cadre de cette étude sur la période du lundi 17 novembre 2025 au dimanche 23 novembre 2025, dans les 2 sens de circulation. **Nous analyserons une journée dimensionnante en semaine ouvrée et la journée du samedi, journée type de pratique d'activités sportives et de loisirs.**

Ces analyses couvrent :

- La rue de la Grande Haie ;
- L'avenue Eugène Pottier (RD220) ;
- L'avenue Nelson Mandela ;
- Et la rue de la Fraternité. Le ratio « trafic relevé / capacité » permet d'appréhender le taux d'occupation de la voirie et le niveau des réserves de capacité pouvant accueillir du trafic supplémentaire.

4.2.1 Avenue Nelson Mandela

Les graphiques suivants présentent les niveaux de trafic relevés sur l'avenue Nelson Mandela sur le jour ouvré le plus dimensionnant sur une semaine dans les 2 directions. Pour cet axe secondaire en milieu urbain à 2x1 voies, la capacité maximale est fixée à 400 UVP[2] par sens de circulation.

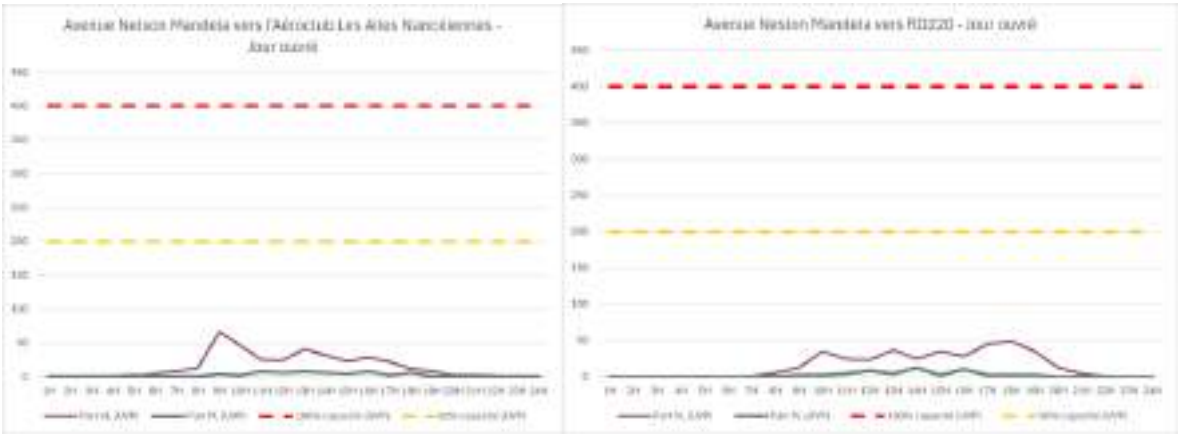


Figure 8 : Niveau de trafic moyen sur une semaine de base de novembre 2025 le long de la rue de l'avenue Nelson Mandela (comptage Itec)

Sur l'avenue Nelson Mandela, les volumes observés sont relativement faibles qui sont en deçà de la capacité de l'axe, y compris lors des périodes les plus chargées avec une cinquantaine d'UVP par sens au maximum, soit 15% de la capacité maximale.

Les flux sont pendulaires et liés à l'activité de la zone d'activités : un pic de trafic est observé le matin en direction de l'aéroclub, et le soir, dans le sens opposé. Le trafic PL principalement généré par la zone d'activités existante reste limité, avec en moyenne 56 poids-lourds par jour ouvré et répartis principalement dans la matinée.

Le niveau de trafic actuel sur l'avenue Nelson Mandela à proximité du secteur d'étude est suffisamment limité pour offrir une circulation fluide et une très confortable réserve de capacité qui est de 96%.

[2] UVP = Unité de Véhicule Particulier avec 1 VL = 1 UVP et 1 PL = 2 UVP. Cette unité permet de comparer le volume de trafic à la capacité de la voierie.

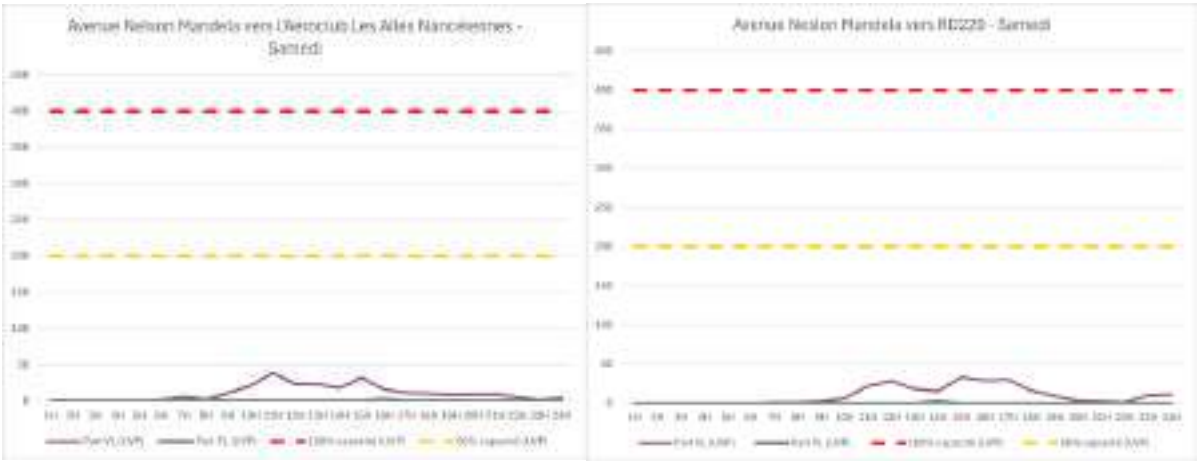


Figure 9 : Niveau de trafic moyen sur un samedi de base de novembre 2025 le long de la rue de l'avenue Nelson Mandela (comptage Itec)

4.2.2 Rue de la Grande Haie

Les graphiques suivants présentent les niveaux de trafic relevés sur la rue de la Grande Haie sur un jour ouvré dimensionnant sur la semaine de comptage, dans les 2 directions. Pour cette rue tertiaire en milieu urbain de 2x1 voies, la capacité maximale est fixée à 400 UVP par sens de circulation.

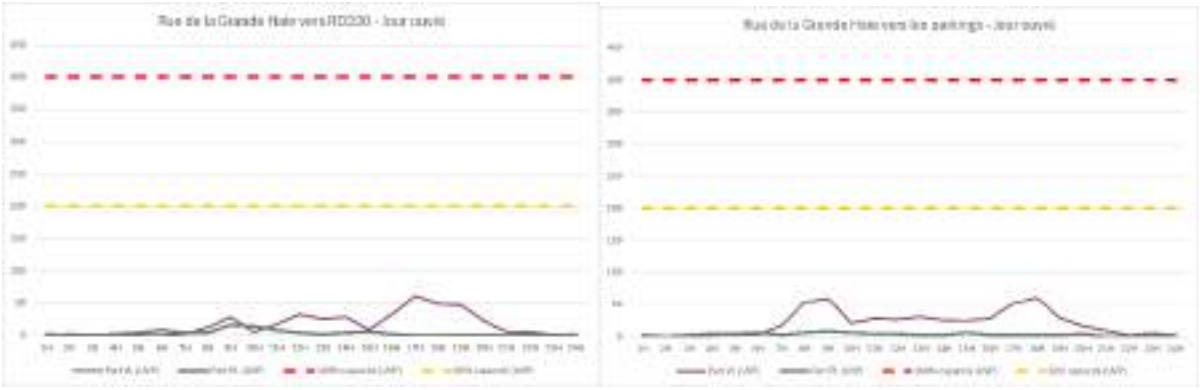


Figure 10 : Niveau de trafic moyen sur une semaine de base de novembre 2025 le long de la rue de la Grande Haie (comptage Itec)

Sur la rue de la Grande Haie, le volume de trafic observé est inférieur à la capacité de l'axe, même en période de pointe où sont dénombrés une soixantaine d'UVP au maximum par sens, soit 15% de la capacité maximale.

Les flux sont pendulaires et liés à l'activité de la zone d'activités : un pic de trafic est observé le matin et le soir entre 17h et 19h en direction des parkings, et dans le sens opposé, vers la RD220, la majorité du trafic se fait entre 16h et 18h. Le trafic PL principalement généré par les commerces de la zone d'activités est moyen, avec une concentration de PL lors des jours ouvrés en matinée, notamment le mardi de 9h à 12h.

Cette rue à proximité du secteur d'étude dispose d'un niveau de trafic actuel plutôt limité, offrant une circulation fluide et une réserve de capacité confortable de 95%.

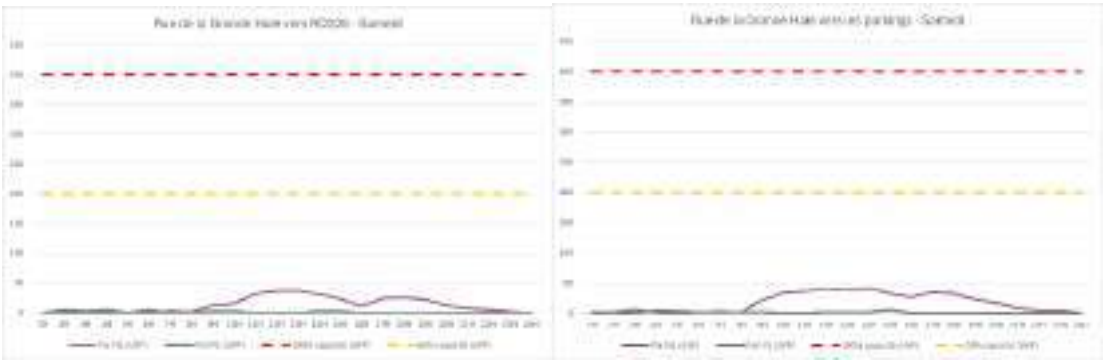


Figure 11 : Niveau de trafic moyen sur un samedi de base de novembre 2025 le long de la rue de la Grande Haie (comptage Itec)

4.2.3 Rue de la Fraternité

Les graphiques suivants présentent les niveaux de trafic relevés sur la rue de la Fraternité sur la journée la plus dimensionnante sur la semaine dans les 2 directions. Pour cette voie structurante d'agglomération en milieu urbain de 2x1 voies, la capacité maximale est fixée à 1 000 UVP par sens de circulation.

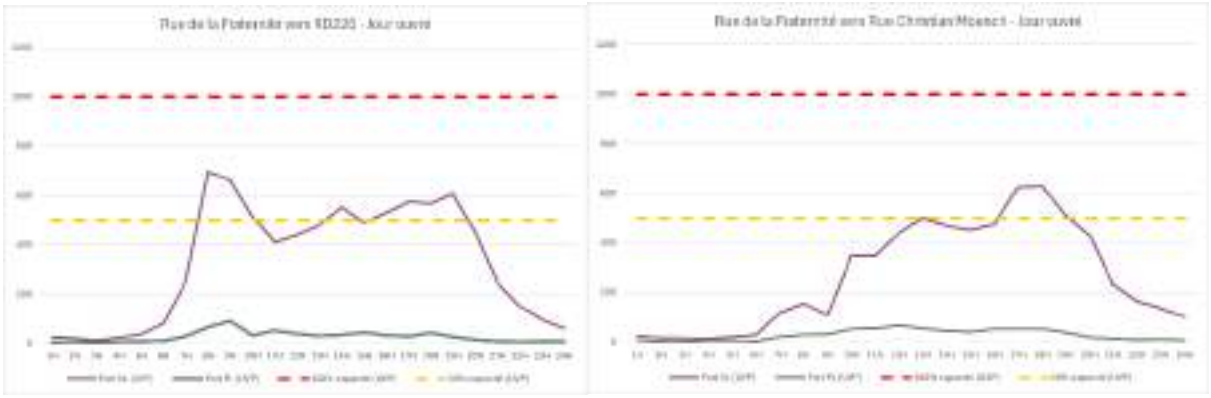


Figure 12 : Niveau de trafic moyen sur une semaine de base de novembre 2025 le long de la rue de la Fraternité (comptage Itec)

Le volume de trafic observé sur la rue de la Fraternité est inférieur aux capacités maximales de la rue mais atteint en heure de pointe jusqu'à 790 UVP dans la direction de la RD220, soit 79% de la capacité maximale.

Des pics de trafic sont observés en heures de pointe le matin et le soir dans le sens rue de la Fraternité vers la RD220 et principalement en heure de pointe du soir dans la direction de la rue Christian Moench. Le trafic PL est moyen par rapport à l'importance de l'axe, avec une concentration de PL en matinée lors des jours ouvrés.

Cette rue au droit du secteur d'étude dispose d'un niveau de trafic actuel globalement moyen, avec une circulation fluide malgré un trafic plus important en heures de pointe et une réserve de capacité de 68%.

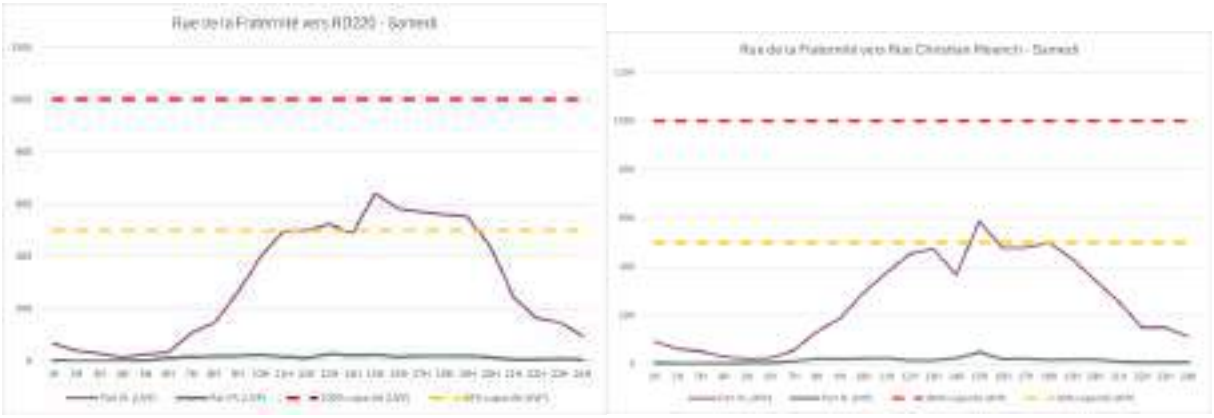


Figure 13 : Niveau de trafic moyen sur un samedi de base de novembre 2025 le long de la rue de la Fraternité (comptage Itec)

4.2.4 Avenue Eugène Pottier (RD220)

Les graphiques suivants présentent les niveaux de trafic relevés sur l'avenue Eugène Pottier (RD220) sur le jour ouvré le plus important en termes de trafic sur la semaine dans les 2 directions. Pour cette voie structurante d'agglomération en milieu urbain de 2x1 voies, la capacité maximale est fixée à 1 000 UVP par sens de circulation.

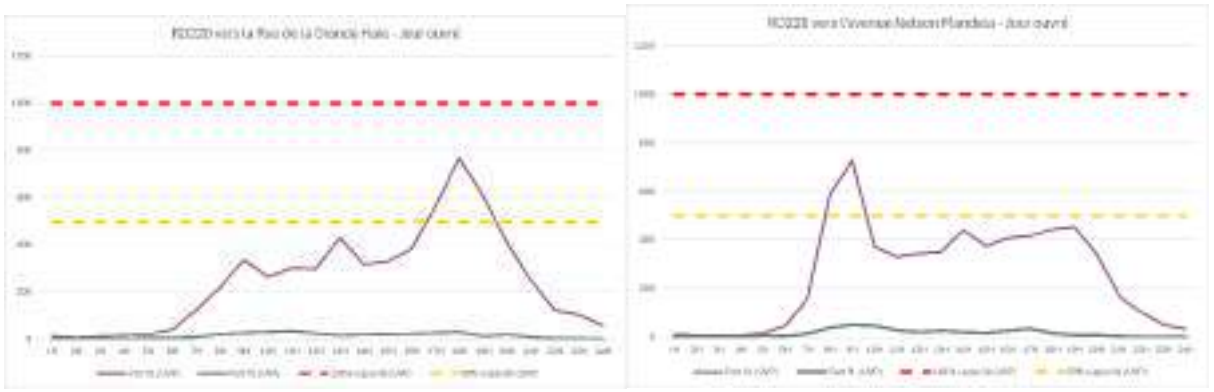


Figure 14 : Niveau de trafic moyen sur une semaine de base de novembre 2025 le long de l'avenue Eugène Pottier (RD220) - (comptage Itec)

L'avenue Eugène Pottier (RD220) dispose d'un volume de trafic observé inférieur aux capacités maximales de l'axe, mais dont la charge atteint jusque 775 UVP en direction de la rue de la Grande Haie, ce qui représente 78% de la capacité maximale.

Les pics de trafic observés sont en heures de pointe du matin dans la direction de l'avenue Nelson Mandela, et dans le sens inverse en heures de pointe du soir. Le trafic PL se répartit tout au long de la journée lors des jours ouvrés avec un trafic globalement moyen.

Cette rue qui longe le secteur d'étude présente un niveau de trafic actuel globalement moyen, avec une circulation fluide malgré un trafic plus important en heures de pointe et une réserve de capacité de 73%.

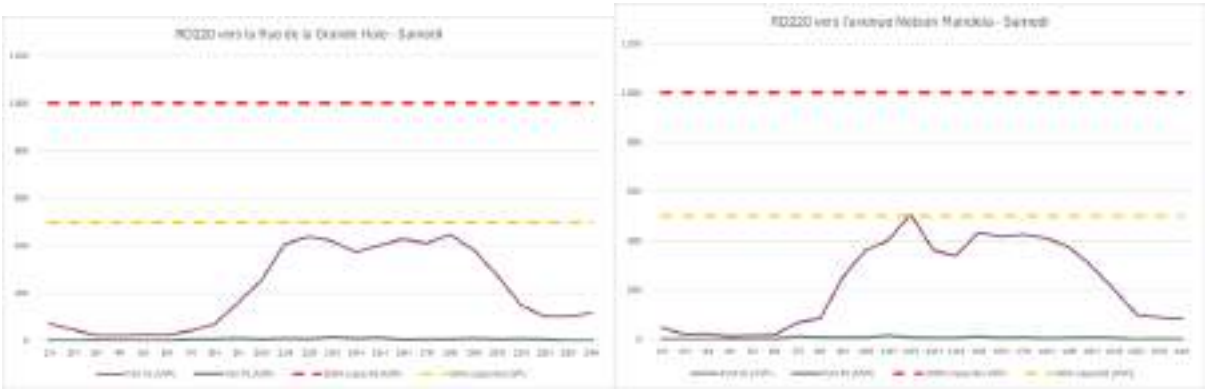


Figure 15 : Niveau de trafic moyen sur un samedi de base de novembre 2025 le long de l'avenue Eugène Pottier (RD220) - (comptage Itec)

4.3 Fonctionnement des carrefours dans le secteur d'étude

4.3.1 Carrefour à feux avenue Pottier x avenue Nelson Mandela x avenue d'Hasbergen

4.3.1.1 Organisation des flux

Les niveaux de trafics sur les différentes branches de ce carrefour en croix ont été reconstituées à partir du comptage directionnel de l'avenue Eugène Pottier X la rue de la Grande Haie réalisé le mardi 18 novembre 2025, ainsi qu'avec les comptages automatiques réalisés sur l'avenue Eugène Pottier et sur l'avenue Nelson Mandela sur la semaine du 17 au 23 novembre 2025.

Ce carrefour présente les flux suivants en HPM et en HPS. Les flux sont exprimés en UVP :

HPM : 8h – 9h	RD220 - Nord	Avenue Nelson Mandela	RD220 - Sud	Avenue d'Hasbergen	**Total origine**
RD220 - Nord	0	20	290	2	**312**
Avenue Nelson Mandela	2	0	3	0	**5**
RD220 - Sud	582	21	0	26	**629**
Avenue d'Hasbergen	24	3	14	0	**40**
Total destination	**608**	**44**	**306**	**28**	**987**

Figure 16 : Flux UVP le matin (8h – 9h)

HPS : 17h00 - 18h00	RD220 - Nord	Avenue Nelson Mandela	RD220 - Sud	Avenue d'Hasbergen	**Total origine**
RD220 - Nord	0	18	734	2	**754**

Avenue Nelson Mandela	2	0	2	1	**5**
RD220 - Sud	571	8	0	50	**629**
Avenue d'Hasbergen	17	1	20	0	**39**
Total destination	**591**	**27**	**757**	**52**	**1 426**

Figure 17 : Flux UVP le soir (17h – 18h)

Les flux observés sur le carrefour avenue Eugène Pottier (RD220) X avenue Nelson Mandela X avenue d'Hasbergen sont majoritairement organisés selon les temporalités de déplacements pendulaires et de façon filante sur la RD220.

4.3.1.2 Ecoulement des flux

Le carrefour de l'avenue Eugène Pottier (RD220) avec l'avenue Nelson Mandela et l'avenue d'Hasbergen est géré par des feux tricolores.

Systra dispose d'un outil qui permet d'étudier les conditions de circulation au niveau de ce type de carrefour en croisant les données de trafics avec les capacités des voiries et le phasage du feu. De cette façon, il est possible d'évaluer la fluidité des trafics et les réserves de capacités.

En situation actuelle, le carrefour est géré en deux phases. Le plan de feu théorique est composé d'un cycle d'une **durée de 120 secondes** sur les 2 voies principales (l'avenue Eugène Pottier et l'avenue Nelson Mandela avec l'avenue d'Hasbergen) et d'une troisième phase déclenchable avec un appel pour la piste cyclable. Nous avons décomposé le plan de feu comme suit :

- Une première phase de 70 secondes pour les flux depuis l'avenue Eugène Pottier (RD220) ;
- Une seconde phase de 45 secondes pour les flux depuis l'avenue Nelson Mandela et l'avenue d'Hasbergen.

Les deux tableaux qui suivent font la synthèse des caractéristiques des différentes branches en entrée du carrefour, des temps de vert alloués, et des capacités utilisées le matin et le soir.

Le carrefour fonctionne bien aux heures de pointe du matin et du soir avec un usage à 22% et 24% de sa capacité. Les flux se répartissent de façon fluide entre les différents mouvements, ce qui permet leur bon écoulement.

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max (m)
RD 220 - Nord	TAG TD TAD	2	1	332	9	2 678	70	12%	5	10
Av. d'Hasbergen	TAG TD TAD	1	2	41	6	556	45	7%	5	10
RD 220 - Sud	TAG TD TAD	2	1	629	17	2 712	70	23%	10	15
Av. Nelson Mandela	TAG TD TAD	1	2	5	6	548	45	2%	5	5

Figure 18 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x avenue Nelson Mandela x avenue d'Hasbergen en situation actuelle en HPM (SYSTRA)

DÉTAILS PAR AXE

Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
RD 220 - Nord	TaG TD TaD	2	1	754	20	2 753	70	27%	15	15
Av. d'Hasbergen	TaG TD TaD	1	2	38	6	586	45	6%	5	10
RD 220 - Sud	TaG TD TaD	2	1	629	17	2 649	70	24%	10	15
Av. Nelson Mandela	TaG TD TaD	1	2	5	6	606	45	1%	5	5

Figure 19 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x avenue Nelson Mandela x avenue d'Hasbergen en situation actuelle en HPS (SYSTRA)

4.3.2 Carrefour à feux avenue Pottier x rue de la Grande Haie

4.3.2.1 Organisation des flux

Les niveaux de trafics sur les différentes branches de ce carrefour en croix ont été mesurés à l'aide de comptages directionnels réalisés le mardi 18 novembre 2025 en même temps que les comptages en section précédemment étudiés.

Figure 20 : Emplacement du comptage directionnel avenue Eugène Pottier (RD220) x Rue de la Grande Haie

Ce carrefour présente les flux suivants en HPM et en HPS. Les flux sont exprimés en UVP :

HPM : 7h45- 8h45	RD220 - Nord	Rue de la Grande Haie - Est	RD220 - Sud	Rue de la Grande Haie - Ouest	**Total origine**
RD220 - Nord	0	25	309	13	**347**
Rue de la Grande Haie - Est	14	0	22	2	**38**
RD220 - Sud	800	29	0	36	**865**
Rue de la Grande Haie - Ouest	25	12	26	0	**62**
Total destination	**839**	**66**	**357**	**51**	**1 313**

Figure 21 : Flux UVP le matin (7h45 – 8h45) - (comptage Itec, novembre 2025)

HPS : 17h00 - 18h00	RD220 - Nord	Rue de la Grande Haie - Est	RD220 - Sud	Rue de la Grande Haie - Ouest	Total origine
RD220 - Nord	0	30	753	21	**804**
Rue de la Grande Haie - Est	18	0	24	7	**49**
RD220 - Sud	510	7	0	44	**561**
Rue de la Grande Haie - Ouest	18	25	168	0	**211**
Total destination	**546**	**62**	**945**	**72**	**1 626**

Figure 22 : Flux UVP le soir (17h00 – 18h00) - (comptage Itec, novembre 2025)

Les flux observés sur le carrefour avenue Eugène Pottier (RD220) X rue de la Grande Haie sont organisés de façon similaire le matin et le soir avec plus de ¾ des flux filant le long de la RD220. Les flux sont pendulaires avec, le matin, des flux majoritairement en provenance du nord vers le sud de l'avenue. Le soir, les flux qui se démarquent le plus sont en direction du Sud de la RD220.

4.3.2.2 Ecoulement des flux

Le carrefour de l'avenue Eugène Pottier (RD220) avec la rue de la Grande Haie est géré par des feux tricolores.

Les deux tableaux qui suivent font la synthèse des caractéristiques des différentes branches en entrée du carrefour, des temps de vert alloués, et des capacités utilisées le matin et le soir. Ces tableaux sont extraits de l'outil de Systra qui permet d'étudier les conditions de circulation comme décrit ci-dessus.

Bien que relativement chargé, le carrefour fonctionne bien aux heures de pointe. Les flux sont répartis entre les différents mouvements, ce qui permet leur bon écoulement :

- Le taux d'occupation de la rue de la Grande Haie est toujours inférieur à 40% ;
- Et la RD220 peut avoir un taux d'occupation allant jusque 85% à l'heure de pointe du matin ce qui peut générer des remontées de file.

DÉTAILS PAR AXE

Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
Rue de la Grande Haie - Est	TAG TD TAD	1	1	38	6	468	45	8%	5	10
RD220 - Sud	TAG TD TAD	1	2	865	60	1 007	70	85%	65	80
Rue de la Grande Haie - Ouest	TAG TD TAD	1	1	63	6	512	45	12%	10	15
RD220 - Nord	TAG TD TAD	1	2	347	25	999	70	35%	25	40

Figure 23 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x rue de la Grande Haie en situation actuelle en HPM (SYSTRA)

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
Rue de la Grande Haie - Est	TAG TD TaD	1	1	49	6	489	45	10%	20	15
RD220 - Sud	TaG TD TaD	1	2	561	40	994	70	56%	40	55
Rue de la Grande Haie - Ouest	TAG TD TaD	1	1	231	17	502	45	46%	25	40
RD220 - Nord	TaG TD TaD	1	2	804	56	1 021	70	79%	60	75

Figure 24 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x rue de la Grande Haie en situation actuelle en HPS (SYSTRA)

4.3.3 Carrefour giratoire avenue Pottier x accès Auchan

4.3.3.1 Organisation des flux

Les niveaux de trafics sur les différentes branches du giratoire de la RD220 X accès Auchan X accès Aldi ont été mesurés à l'aide de comptages directionnels réalisés le mardi 18 novembre 2025 en même temps que les comptages en section précédemment étudiés.

Figure 25 : Emplacement du comptage directionnel avenue Eugène Pottier (RD220) x accès Auchan x accès Aldi

Ce carrefour présente les flux suivants en HPM et en HPS. Les flux sont exprimés en UVP :

HPM : 7h45- 8h45	RD220 - Nord	Accès Auchan	RD220 - Sud	Accès Aldi	**Total origine**
RD220 - Nord	0	30	315	1	**345**
Accès Auchan	16	1	41	2	**61**
RD220 - Sud	839	75	2	5	**921**
Accès Aldi	2	0	9	0	**11**
Total destination	**857**	**106**	**367**	**8**	**1 338**

Figure 26 : Flux UVP le matin (7h45 – 8h45) - (comptage Systra, novembre 2025)

HPS : 17h00 - 18h00	RD220 – Nord	Accès Auchan	RD220 - Sud	Accès Aldi	Total origine
RD220 - Nord	3	116	794	28	**941**
Accès Auchan	102	3	237	10	**352**
RD220 - Sud	441	177	2	21	**641**
Accès Aldi	13	8	46	0	**67**
Total destination	**559**	**304**	**1 078**	**59**	**2 001**

Figure 27 : Flux UVP le soir (17h00 – 18h00) - (comptage Systra, novembre 2025)

Ce giratoire présente des flux dont les ¾ sont concentrés sur la RD220. Les flux sont pendulaires avec le matin une concentration de ces flux en direction du Nord de la RD220 et le soir, des flux principalement en provenance de la RD220 au Nord et se dirige vers la RD220 au sud et dans une moindre mesure vers l'accès du Auchan.

4.3.3.2 Ecoulement des flux

L'analyse de la charge des mouvements du carrefour giratoire de l'avenue Eugène Potier (RD220) et de l'accès au Auchan et au Aldi a été réalisée avec le logiciel GIRABASE du CEREMA. La charge totale correspond à la moyenne des charges des différents mouvements, pondérée par le niveau de trafic.

Figure 28 : Réserve de capacité pour les axes du carrefour RD220 x accès au Auchan

Les voies de ce giratoire ne sont pas saturée à l'heure actuelle. L'ensemble du carrefour dispose d'une réserve capacitaire relativement bonne puisque seule la moitié de la capacité du carrefour est utilisée.

4.4 Bilan des conditions de circulations actuelles aux abords du projet

D'après les comptages réalisés lors d'une semaine en novembre, la circulation aux abords du projet est très fluide sur l'ensemble de la journée. Les flux se concentrent sur l'avenue Eugène Pottier (RD220), un trafic moyen est observé dans la rue de la Fraternité et des flux faibles sont identifiés dans les rues de la Grande Haie et dans l'avenue Nelson Mandela. Les réserves de capacité sont confortables pour l'ensemble de ces axes.

5. CIRCULATION EN SITUATION DE PROJET – PHASE 1

5.1 Hypothèses de dimensionnement

L'ensembles des activités réparties par ilots ci-dessous sont des hypothèses d'implantation.

Le document « PA 4a-Détail parcelles Plaine Flageul » présente le phasage du projet de la Plaine de Flageul.

Pour ce qui est de la phase 1 du projet, le plan de masse du site présente plusieurs ilots. Sur chacun de ces îlots est prévue l'implantation de différentes activités détaillées ci-dessous :

- **Ilot A :** offre multi-activités avec notamment du padel, footsal, escalade, baby Gym, karting, restauration, quelques commerces résiduels et des espaces de teambuiding/séminaire ;
- **Ilot B :** patinoire/piscine ;
- **Ilot C1 :** extension d'un garage pour une entité de rétrofit et un centre de formation et d'essai aux mobilités douces décarbonées ;
- **Ilot C2 :** hôtellerie pour sportifs et centre de remise en forme ;
- **Ilot E1 :** centre de la fédération des nageurs-sauveteurs comprenant des bureaux et salles de formation et l'implantation d'une salle de sport de cross fit.

Le COTECH du 20 mai 2025 intègre une répartition sommaire des surfaces prévues dans l'ilot A du projet de la plaine de Flageul de façon hypothétique. C'est à partir de ces surfaces indicatives que nous dimensionnerons le nombre d'emplois et de visiteurs que génère la zone.

Ces coefficients seront réappliqués aux autres ilots de la zone d'étude avec les règles suivantes : 50% de la surface au sol peut être urbanisée et 1/3 de la surface de l'ilot représentant le bâti.

Les hypothèses de générations par type d'établissement prévu sur chacun des îlots de la zone d'étude, sont listées dans les tableaux ci-dessous, pour les flux de visiteurs et d'employés.

Les résultats sont présentés sous la forme d'un ratio surfacique pour les bureaux, commerces, les activités sportives et le garage. Pour l'espace hôtellerie pour sportifs, le ratio est calculé en fonction du nombre de chambres.

Paramètres de génération par type d'établissement	
Bureaux	
Génération surfacique employé base (personne/m²)	0,04
Commerces	
Génération surfacique employé base (personne/m²)	0,04
Centre sportif – activités de remise en forme	
Génération surfacique employé base (personne/m²)	0,02
Centre sportif – activités sportives récréatives	
Génération surfacique employé base (personne/m²)	0,004

Espace de loisirs	
Génération surfacique employé base (personne/m²)	0,02
Espace conférence	
Génération surfacique employé base (personne/m²)	0,02
Hôtel	
Génération par chambre employé (personne/chambre/jour)	0,3

5.2 Hypothèses de dimensionnement des employés

Sur la base du type d'équipement désiré dans les différents ilots du périmètre d'étude ainsi qu'avec la surface estimée associée, nous pouvons estimer le nombre d'emplois que chacun de ces espaces génèrera en se basant sur des ratios de génération issus de précédentes études et présentés ci-dessus. L'ensemble des emplois estimés sont des hypothèses maximalistes ajustées à l'utilisation de l'espace. Il est ensuite possible d'en déduire les flux routiers supplémentaires induits par le projet, en émission et en attraction, aux deux périodes de pointe.

Les hypothèses suivantes dimensionnent de façon majorée le nombre d'employés par type de surface indiquées dans l'ilot A :

- **Padel :** pour 2 774 m², ce sont 11 emplois qui sont comptés ;
- **Futsal :** pour 2282 m², ce sont 9 emplois qui sont comptés ;
- **Karting :** pour 2485 m², ce sont 10 emplois qui sont comptés ;
- **Escalade :** pour 900 m², ce sont 4 emplois qui sont comptés en considérant que l'espace ne dispose pas d'une zone de restauration ;
- **Espace boxe :** pour 200 m², ce sont 4 emplois qui sont comptés ;
- **Bowling :** pour 485 m², ce sont 10 emplois qui sont comptés ;
- **Espace jeux :** pour 990 m², ce sont 20 emplois qui sont comptés ;
- **Tout p'tit gym :** pour 450 m², ce sont 18 emplois qui sont comptés ;
- **Salle de sport :** pour 1000 m², ce sont 20 emplois qui sont comptés ;
- **Espace conférence :** pour 325 m², ce sont 7 emplois qui sont comptés ;
- **Espace bureau/coworking :** pour 500 m², ce sont 20 emplois qui sont comptés ;
- **Cellule commerciale / équipements sportifs :** pour 165 m², ce sont 7 emplois qui sont comptés ;
- **Restauration/Bar Accueil :** pour 995 m², ce sont entre 15 emplois qui sont comptés ;
- **Locaux sociaux :** pour 115 m², ce sont 5 emplois qui sont comptés ;
- **Sanitaires :** pour 85 m², ce sont 10 emplois qui sont comptés ;
- **Locaux techniques généraux :** ce lieu est considéré comme un espace de détente ou des vestiaires pour les salariés donc ne générant pas d'emplois.

Pour l'ilot B, il est estimé que la patinoire/la piscine génèreront 11 employés.

L'ilot C1 va accueillir une extension de garage dont le nombre d'employés est estimé à 31. Il est prévu que l'ilot C2 recevra un hôtel pour sportif et un centre de remise en forme. Nous estimons que chacune de ces 2 activités disposera de la moitié de la surface disponible sur l'ilot C2. Ainsi, nous estimons que l'hôtel disposera de 31 chambres[3], ce qui représente la création de 9 emplois et pour le centre de remise en forme, ce sont 4 emplois qui y seront créés.

Enfin, l'ilot E1 est destiné à accueillir des bureaux, des salles de formation et le déplacement d'une salle de sport de cross fit. Nous estimons que les espaces de bureaux et les salles de formations vont créer 57 emplois et que la salle de sport va générer 10 emplois.

5.3 Hypothèses de dimensionnement des visiteurs

En nous appuyant sur les activités prévues dans les différents ilots de l'espace d'étude, leurs surfaces associées ainsi que le nombre d'emplois générés estimé, nous pouvons estimer le nombre de visiteurs que les espaces généreront en se basant sur des ratios de générations issus de précédentes études. Il s'agit d'hypothèses maximalistes ajustées à l'utilisation de l'espace. Il est ensuite possible d'en déduire les flux routiers supplémentaires induits par le projet, en émission et en attraction, aux deux périodes de pointe.

En se référant aux équipements désignés dans le COTECH pour l'ilot A de façon hypothétique, il est possible d'estimer le nombre de visiteurs théorique que chacun de ces équipements peut accueillir par jour.

Les équipements désignés sont majoritairement à vocation de loisirs. Ainsi nous considérons qu'une journée type est composée de 6 heures pleines où se concentre l'affluence dans ces espaces de loisirs, avec 2 heures à midi et 4 heures en fin de journée, et de 6 heures creuses correspondant au reste de la journée. La composition utilisée pour créer une journée type pour le projet de la Plaine de Nancy Flageul peut correspondre à l'affluence qui pourrait être comptabilisée un samedi pour ce type d'établissement accueillant majoritairement des activités de sports et de loisirs.

Le nombre de visiteurs estimé pour chaque type de surface de l'ilot A est expliqué ci-dessous :

- **Padel** : un terrain de padel dispose d'une surface de 300m² en comprenant le terrain ainsi que les espaces annexes. Ce sont majoritairement des matchs par équipe de 2 joueurs soit 4 à 5 joueurs par terrain. Nous obtenons ainsi une fréquentation de 22 joueurs en heure creuse et appliquons une majoration de 50% de la fréquentation en heure de pointe ce qui fait 44 joueurs ;
- **Futsal** : un terrain de futsal fait 800m² et ce sont des matchs par équipe de 5 à 6 joueurs. Ainsi ce sont 17 joueurs qui sont attendus en heure creuse et nous appliquons une hausse de la fréquentation de 50% en heure pleine, ce qui représente 34 joueurs ;
- **Karting** : en considérant que l'espace possède 20 places sur le circuit, nous estimons que pendant qu'une session est en cours, la session suivante reçoit les consignes de sécurité et que la session précédente reste pour se désaltérer. Ainsi nous obtenons 60 personnes sur place

[3] Ratio de calcul issu du site www.siteminder.com

dans une situation optimale donc en heures de pointe, à laquelle on soustrait 50% pour obtenir la fréquentation en heure creuses, soit 30 visiteurs ;

- **Escalade** : pour un mur de 15 mètres de large, la capacité moyenne indiquée[4] est de 20 grimpeurs en utilisation club et de 30 grimpeurs en utilisation scolaire. Nous obtenons ainsi une fréquentation par 15 visiteurs en heure creuse, à laquelle s'ajoute 50% de fréquentation pour les heures pleines soit 30 grimpeurs ;
- **Espace boxe** : cet espace pourrait accueillir des cours collectifs ce qui implique d'avoir 10m² par participant[5]. Nous obtenons ainsi une fréquentation moyenne de 12 personnes en heures creuses et de 24 personnes en heures pleines en ayant appliqué une augmentation de 50% ;
- **Bowling** : cet espace est indiqué avec 8 pistes. En considérant qu'en heure de pointe, 7 de ces pistes ouvrent en même temps et qu'elles sont utilisées au maximum de leurs capacité soit avec 12 joueurs par pistes[6], alors nous obtenons une fréquentation de 84 visiteurs en heure pleine. Une réduction de la fréquentation de 50% est attendu en heure creuse, ce qui représente 42 visiteurs ;
- **Espace jeux** : en considérant que cet espace est voué à accueillir un espace de jeux comme un trampoline park, alors on considère que 10% de la surface totale représente la capacité du nombre de visiteurs[7]. Avec une fréquentation à 50% en heure creuse et 100% en heure de pointe, nous obtenons respectivement 50 et 99 visiteurs ;
- **Tout p'tit gym** : en appliquant les mêmes ratios que pour l'espace de boxe et en considérant que la zone est fréquentée à 50% en heure creuse et 100% en heure pleine, nous obtenons 23 visiteurs en HC et 45 en HP ;
- **Surface libre** : nous considérons que cette surface n'engendre pas de visiteurs ;
- **Salle de sport** : en appliquant les mêmes ratios que pour l'espace de boxe et le « tout p'tit gym », nous obtenons une fréquentation de 60 visiteurs en heure creuse, à laquelle nous ajoutons 50% de fréquentation en heures pleines puisque c'est une période où il y a de l'attente pour les visiteurs. Ainsi nous obtenons 120 visiteurs en HP ;
- **Espace conférence** : une salle de 325m² au format d'un théâtre, peut accueillir 388 personnes[8]. Cela représente l'heure pleine et nous considérons que l'heure creuse est égale à 0% de ce total. Nous considérons également que cet espace sera utilisé à son plein potentiel pendant 3 heures chaque jour ;
- **Espace bureau/coworking** : nous considérons que cette surface n'engendre pas de visiteurs ;
- **Cellule commerciale / équipements sportifs** : en considérant qu'une surface commerciale accueille 1 personne pour 6m² [9] et que le temps sur place est estimé à 20 minutes, nous obtenons en heure creuse une fréquentation de 50 personnes et une majoration à 50% en heure pleine soir 99 personnes ;
- **Restauration/Bar Accueil** : nous considérons que la moitié de la surface de 995m² prévue pour la restauration est dédié à la salle de restauration des clients, la seconde moitié étant pour les espaces de cuisines et de stockage. Nous estimons que cette salle peut accueillir 100 couverts

[4] D'après le groupe technique immobilier FNOGEC
[5] D'après modelesdebusinessplan.com
[6] D'après bowling3000.com
[7] D'après playinbusiness.com
[8] fr.hotelplanner.com
[9] doc-isolation-prod-eu.prod.fire.glass

en heures de pointes et 50 en heures creuses s'il affiche complet les périodes d'ouverture. Ainsi, le restaurant pourrait accueillir 900 personnes au total sur une journée dimensionnante ;

- **Locaux sociaux :** nous considérons que cette surface n'engendre pas de visiteurs ;
- **Sanitaires :** nous considérons que cette surface n'engendre pas de visiteurs ;
- **Locaux techniques généraux :** nous considérons que cette surface n'engendre pas de visiteurs.

Pour l'ilot B, nous estimons que l'espace réunissant une patinoire et une piscine va générer 194 visiteurs par jour.

Pour l'extension d'un garage sur l'ilot C1, se sont 11 visiteurs qui sont attendu par jour. Pour l'ilot C2 qui se composera d'un hôtel pour sportif et d'un centre de remise en forme, nous estimons que ce sont respectivement 26 et 65 visiteurs par jour que chacun de ces 2 espaces généreront par jour.

Enfin, l'ilot E1 avec ses bureaux, salles de formation et le déplacement d'une salle de sport de cross fit, va générer 146 visiteurs par jour.

5.4 Résultats des générations

5.4.1 Génération de déplacements routiers VL des employés

Le projet prévoit la création de **282** emplois sur l'ensemble du site en phase 1 du projet d'aménagement.

Les hypothèses suivantes ont été prises pour estimer les flux de véhicules légers générés par les futurs employés :

- Le taux de présence au travail est estimé à 90%, qui correspond à une moyenne nationale ;
- La part modale des déplacements en voiture personnelle est de 66%, d'après le Syndicat Mixte des transports suburbains de Nancy ;
- Nous avons retenu un taux d'occupation des véhicules de 1,1, moyenne basse nationale, afin d'estimer la situation la moins favorable en termes de déplacements routiers.

Taux de présence au travail	90%
Part modale VP	66%
Nombre de personnel par véhicule	1,1
VL généré par jour au total	**153**

Figure 29 : Hypothèses de génération de flux VL (sources : INSEE, Systra)

Ainsi, en moyenne, un trafic de **153** véhicules particuliers sera généré par les employés chaque jour dans chaque sens de circulation par la zone d'activités.

En appliquant la part de réceptions et émissions aux heures de pointes, nous obtenons le tableau suivant du trafic de véhicules généré par la présence de ces **282** emplois aux HMP et HPS :

HPM		HPS	
Emis	Reçus	Emis	Reçus
8 (5%)	**84** (55%)	**46** (30%)	**15** (10%)

Figure 30 : Trafics VP générés par les employés du projet (source : Systra)

5.4.2 Génération de déplacements routier VL des visiteurs

Nous avons estimé que le projet générerait **7 486** visiteurs lors d'une journée type optimisée pour les activités proposées sur le projet d'étude.

5.4.2.1 Nombre de déplacements par jour

Les hypothèses suivantes ont été émises pour estimer les flux de véhicules légers générés par les futurs visiteurs en journée type :

- Une part modale de la voiture personnelle à 66% d'après le Syndicat Mixte des transports suburbains de Nancy ;
- Un taux d'occupation des véhicules légers fixé à 2 personnes, moyenne basse, afin d'estimer la situation la moins favorable en termes de déplacements routiers.

Nombre de visiteurs attendus pour une journée type	7 486
Part modale VP	66%
Nombre de personne par véhicule	2
VL généré par jour au total	**2 470**

Figure 31 : Hypothèses de génération de flux routiers (sources : INSEE, Systra)

Ainsi, en moyenne, sur une journée type de la semaine, le projet va générer **2 470** véhicules particuliers chaque jour dans chaque sens de circulation.

5.4.2.2 Répartition des entrées/sorties sur un jour donné

Nous avons ensuite estimé la répartition des arrivées et des départs sur le site au cours d'une journée dimensionnée pour le type d'activité présentes sur le projet d'après les éléments suivants :

- Hypothèse qu'en moyenne, les différentes espaces d'activités prévus sur le site seront ouverts entre 6h et minuit, et que le temps passé en moyenne sur place sera de 3h ;
- Utilisation des informations de Google Maps sur la fréquentation horaire des activités similaires situés aux abords du périmètre d'étude et en Meurthe-et-Moselle.

Figure 32 : Répartition des arrivés/départs des visiteurs sur la zone d'étude lors d'une journée dimensionnante– phase 1

On se retrouve ainsi au fil de la journée avec les trafics de véhicules particuliers suivants :

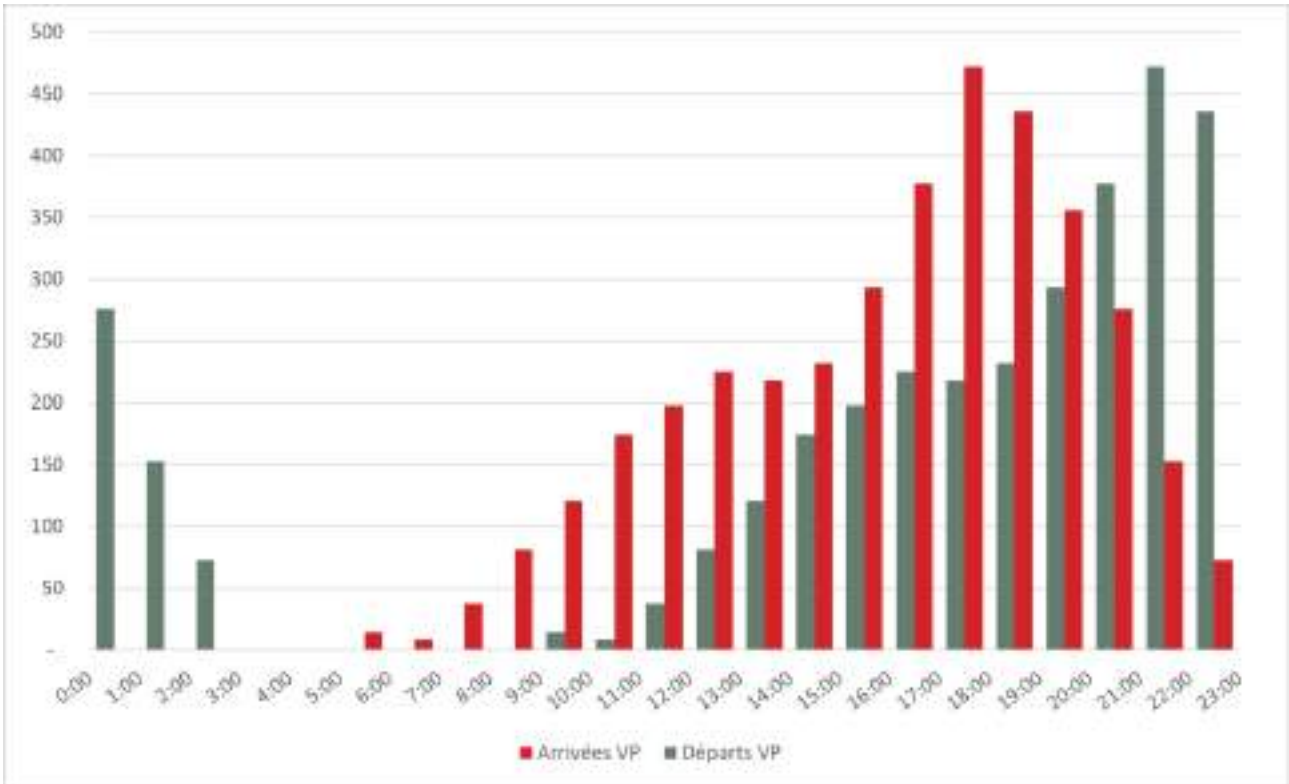


Figure 33 : Trafics VP des visiteurs générés par le projet au fil d'une journée type (Systra) – phase 1

5.4.3 Synthèse des flux générés

In fine, ce projet d'aménagement de la plaine de Flageul va générer les trafics suivants aux heures de pointe :

- HPM (8h – 9h) : 122 véhicules attirés (dont 84 par les employés) et 8 émis (tous par les employés) ;
- HPS (17-18h) : 393 véhicules attirés (dont 378 par les visiteurs) et 264 émis (dont 46 par les employés).

Les trafics routiers vont légèrement augmenter en heure de pointe du matin. En effet, les activités prévues sur le site d'étude sont majoritairement à vocation de loisirs donc les trafics induits par le projet vont être majoritairement fait en dehors de l'heure de pointe du matin.

En revanche, les trafics sont voués à fortement augmenter en fin de journée et notamment à l'heure de pointe du soir lorsque les établissements de loisirs connaissent une affluence de visiteurs venant profiter des infrastructures après leur journée de travail.

5.5 Conditions de circulation

Nous cherchons ici à déterminer si les voiries actuelles pourront supporter les flux générés par le projet d'aménagement de la plaine de Flageul. Ce projet disposera de 2 points d'accès :

- Via l'avenue Nelson Mandela, au droit du projet ;
- Et par la rue Christian Moench avec comme entrée possible uniquement via un tourne-à-droite depuis l'avenue Eugène Pottier au sud-est, et comme sortie uniquement en tourne-à-droite depuis le site de la plaine de Flageul vers l'avenue Eugène Pottier vers le nord-ouest.

Pour répartir les nouveaux flux sur les voiries, nous estimons à partir des comptages réalisés autour du site d'étude que l'ensemble du trafic routier de la zone est réparti de la manière suivante :

- La rue de la Fraternité capte 25% du trafic lié à la zone d'étude en direction du centre-ville de Nancy et 20% dans le sens inverse ;
- Sur l'avenue Eugène Pottier, 20% se dirige vers le sud-est et 20% vers le nord-ouest ;
- Enfin, 15% des flux sont sur l'avenue Nelson Mandela et répartit équitablement dans chaque direction.

5.5.1 En section le long de l'avenue Eugène Pottier (RD220) au droit du projet

Afin de déterminer la circulation sur l'avenue Eugène Pottier lors du projet, nous y avons réparti 20% du trafic lié au projet d'aménagement dans chaque direction de l'avenue.

Ainsi, en situation de projet, le trafic généré par la plaine de Flageul pourra s'ajouter au trafic actuel de la voirie sans causer de ralentissement dans les 2 sens de direction de l'axe. Le carrefour dispose en moyenne de 43% de réserve de capacité sur les 2 heures de pointe.

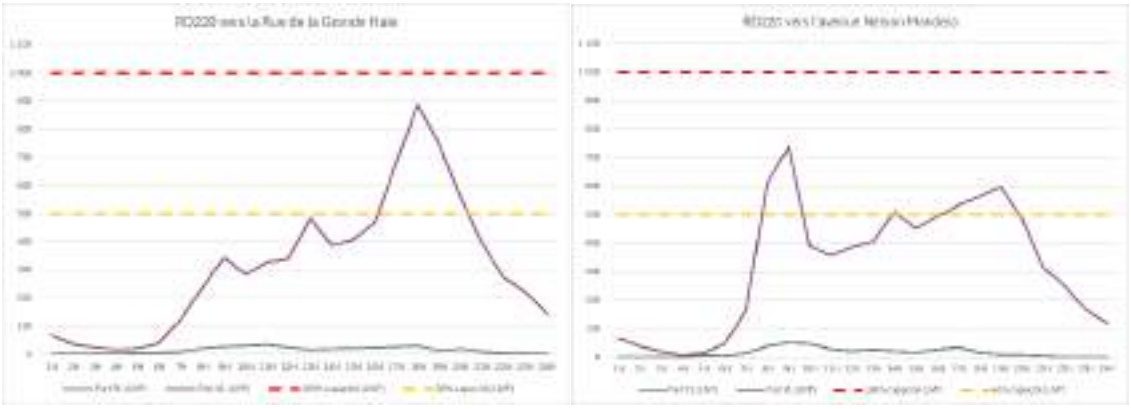


Figure 34 : Niveaux de trafic le long de l'avenue E. Pottier au droit du projet – Situation projetée, SYSTRA, 2025

5.5.2 En section le long de l'avenue Nelson Mandela le long du projet

Pour déterminer les conditions de circulation en phase projet pour l'avenue Nelson Mandela, nous y avons appliqué les flux de circulation généré par le projet de la plaine de Flageul suivants :

- 62% dans la direction de l'aéroclub. Cette part correspond à la somme des taux de trafic lié à la zone d'étude de l'avenue Nelson Mandela dans le sens de l'aéroclub, la rue de la Fraternité (puisque l'ensemble de ce trafic ne peut accéder à la zone d'étude uniquement via l'accès avenue Nelson Mandela), et la moitié de la captation de trafic de la RD220 vers le nord-ouest (cet axe peut entrer dans la zone de Flageul via les 2 points d'accès. Nous avons fait le choix de répartir ce flux équitablement) ;
- 17% dans la direction de la RD220, ce qui équivaut à la somme des taux de trafic de l'avenue Nelson Mandela en direction de la RD220 et de la deuxième moitié de la captation de trafic de l'avenue Eugène Pottier vers le nord-ouest.

Globalement, la circulation sera fluide sur l'avenue Nelson Mandela en direction de l'aéroclub. Avec une capacité estimée à 400 UVP/h, cet axe pourra absorber les quelques véhicules supplémentaires qui se présenteront entre 18h et 22h lors des jours dimensionnants. Le nombre plus important de véhicule en période de soirée est due à la nature des activités proposées sur la plaine de Flageul qui se pratiquent majoritairement en fin de journée, se reportant ainsi le trafic aux abords de la zone d'étude.

Dans la direction inverse vers la RD220, l'axe dispose d'une grande réserve de capacité d'en moyenne 83% sur l'ensemble de la journée.

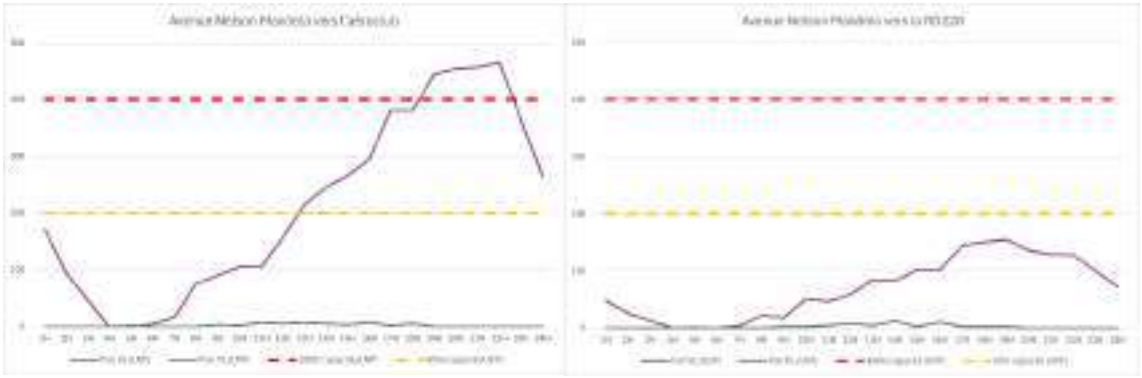


Figure 35 : Niveaux de trafic le long de l'avenue Nelson Mandela le long du projet – Situation projetée, SYSTRA, 2025

5.5.3 En section le long de la rue de la Fraternité le long du projet

Afin de déterminer la circulation sur la rue de la Fraternité lors du projet, nous y avons réparti le taux de trafic lié au projet d'aménagement dans chaque direction de l'avenue, soit 25% en direction du centre-ville de Nancy et 20% dans le sens opposé.

Dans les 2 sens de circulation de la rue de la Fraternité, les véhicules supplémentaires induits par le projet n'entraveront pas la fluidité de la circulation. Cet axe dispose d'une réserve de capacité confortable de 63%.

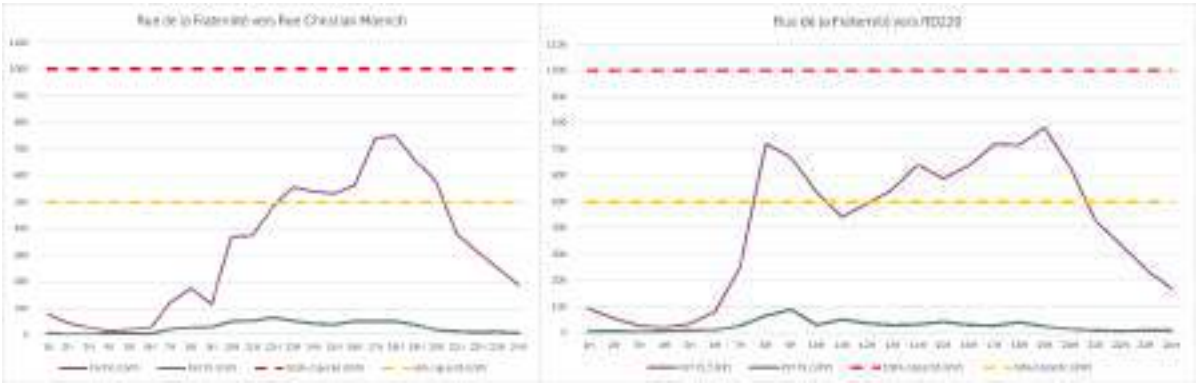


Figure 36 : Niveaux de trafic le long de la rue de la Fraternité le long du projet – Situation projetée, SYSTRA, 2025

5.5.4 Carrefour à feux avenue Pottier X avenue Nelson Mandela X avenue d'Hasbergen

5.5.4.1 Organisation des flux

Afin de déterminer la circulation sur le carrefour, nous y avons réparti les flux de trafic générés par le projet d'aménagement lors de la phase 1. L'accessibilité du projet étant contrainte par la rue Christian Moench, nous avons calculé que sur l'ensemble des flux générés par le projet, les entrées se feraient à 90% via l'avenue Nelson Mandela et les sorties à 45% via ce point d'accès également. Ainsi nous pouvons affirmer que :

- En HPM, 3 véhicules supplémentaires se dirigeront sur l'avenue Nelson Mandela en direction la RD220 et 110 véhicules supplémentaires iront dans le sens opposé à la même heure ;
- En HPS, ce sont 119 véhiculent supplémentaires qui iront sur l'avenue Mandela en direction de la RD220 et 354 qui se dirigeront sur le même axe vers l'aérodrome.

Par conséquent, ce carrefour présente les flux suivants en HPM et en HPS. Les flux sont exprimés en UVP :

HPM : 8h – 9h	RD220 - Nord	Avenue Nelson Mandela	RD220 - Sud	Avenue d'Hasbergen	**Total origine**
RD220 - Nord	0	71	290	2	**363**
Avenue Nelson Mandela	3	0	5	0	**8**
RD220 - Sud	582	74	0	26	**682**
Avenue d'Hasbergen	24	9	14	0	**47**
Total destination	**609**	**154**	**308**	**28**	**1 100**

Figure 37 : Flux UVP en HPM en phase 1 du projet

HPS : 17h00 - 18h00	RD220 - Nord	Avenue Nelson Mandela	RD220 - Sud	Avenue d'Hasbergen	**Total origine**
RD220 - Nord	0	256	734	2	**992**
Avenue Nelson Mandela	46	0	61	17	**124**
RD220 - Sud	582	126	0	26	**734**
Avenue d'Hasbergen	17	12	20	0	**50**
Total destination	**645**	**394**	**815**	**45**	**1 899**

Figure 38 : Flux UVP en HPS en phase 1 du projet

Tout comme en situation actuelle, les flux de ce carrefour restent majoritairement concentrés sur la RD220. Cependant, nous pouvons également observer des flux importants sur l'avenue Nelson Mandela en HPS.

5.5.4.2 Ecoulement des flux

En phase 1 du projet, le carrefour de l'avenue Eugène Pottier (RD 220) avec l'avenue Nelson Mandela et l'avenue d'Hasbergen est toujours géré par des feux tricolores.

Les deux tableaux qui suivent font la synthèse des caractéristiques des différentes branches en entrée du carrefour, des temps de vert alloués, et des capacités utilisées le matin et le soir.

En HPM, le carrefour de l'avenue Eugène Pottier X avenue Nelson Mandela X avenue d'Hasbergen, la circulation est fluide en phase 1 du projet de la plaine de Flageul. Utilisé à 24% de ses capacités, les flux s'y écoulent correctement, les capacités utilisées de chacun des axes étant inférieures à 25%.

En HPS le carrefour est légèrement plus utilisé, à hauteur de 43% de sa capacité, mais l'écoulement des flux reste fluide. L'avenue Eugène Pottier est l'axe le plus utilisé ce qui peut créer de légères remontées de file d'une longueur moyenne d'une quinzaine de mètres.

DÉTAILS PAR AXE

Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
RD 220 - Nord	TAG TD TAD	2	1	368	11	2 462	70	15%	10	10
Av. d'Hasbergen	TAG TD TAD	1	1	47	6	577	45	8%	5	10
RD 220 - Sud	TAG TD TAD	2	1	682	18	3 699	70	25%	10	15
Av. Nelson Mandela	TAG TD TAD	1	1	8	6	542	45	1%	5	5

Figure 39 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x avenue Nelson Mandela x avenue d'Hasbergen en situation de phase 1 en HPM (SYSTRA)

DÉTAILS PAR AXE

Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
RD 220 - Nord	TAG TD TAD	2	1	595	30	2 568	70	42%	15	20
Av. d'Hasbergen	TAG TD TAD	1	1	49	6	623	45	8%	5	10
RD 220 - Sud	TAG TD TAD	2	1	734	20	2 687	70	27%	15	15
Av. Nelson Mandela	TAG TD TAD	1	2	124	10	579	45	21%	10	20

Figure 40 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x avenue Nelson Mandela x avenue d'Hasbergen en situation de phase 1 en HPS (SYSTRA)

6. CIRCULATION EN SITUATION DE PROJET – PHASE 2

6.1 Hypothèses de dimensionnement

Tout comme pour la phase 1 du projet, l'ensembles des activités réparties par ilots ci-dessous sont des hypothèses d'implantation.

Le document « PA 4a-Détail parcelles Plaine Flageul » présente les hypothèses de phasage du projet de la Plaine de Flageul.

La phase 2 du projet est divisée en 3 ilots sur le plan de masse. Aucun de ces ilots ne dispose du détail des activités qui vont y être implantées.

L'ensemble du projet d'aménagement de la plaine de Flageul consiste à créer un regroupement d'activités autour des sports et des loisirs. Ainsi, puisque les activités des différents ilots sont vouées à se ressembler, nous nous baseront sur la programmation faites sur les ilots de la phase 1 pour calculer les flux générés par la phase 2 du projet.

Les ilots A, B, C1, C2 et E1 de la phase 1 du projet représentent 25 710m² de surface dédiée à l'ensemble de leurs activités de sport et de loisirs. Au total la phase 1 du projet va générer 282 emplois et 7 486 visiteurs par journée type.

Les hypothèses de génération employées pour chacun des ilots de la phase 2 de la zone d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous pour les flux de visiteurs et d'employés.

L'ensemble des résultats sont présentés sous la forme d'un ratio surfacique pour chacun des ilots.

Paramètres de génération par ilot	
Génération surfacique employé base (personne/m²)	0,01
Génération surfacique visiteurs base (personne/m²)	0,29

Sur chacun des ilots du projet, 1/3 de la surface de la parcelle peut être allouée au bâtiment. Le tableau ci-dessous présente pour chacun des ilots de la phase 2 du projet la surface qui sera dédiées aux activités de sport et de loisirs.

	Surface ilot (m²)	Surface par activité (m²)
Ilot D	10 694	3 208,2
Ilot E2	14 866	4 459,8
Ilot F	12 638	3 791,4

6.2 Hypothèses de dimensionnement des employés

Sur la base de la surface allouée aux activités pour chacun des ilots, nous pouvons estimer le nombre d'emplois que chacun de ces espaces générera. Nous nous basons sur le ratio de génération calculé à partir des flux générés par les ilots de la phase 1.

L'ensemble des emplois estimés sont des hypothèses maximalistes ajustées à l'utilisation de l'espace. Il est ensuite possible d'en déduire les flux routiers supplémentaires induits par le projet, en émission et en attraction, aux deux périodes de pointe.

Les hypothèses suivantes dimensionnent de façon majorée le nombre d'employés par ilot de la phase 2 du projet d'aménagement de la plaine de Nacy Flageul :

- Ilot D : pour 3 208 m² de surface d'activité, ce sont 35 emplois qui sont générés ;
- Ilot E2 : pour 4 460 m² de surface d'activité, ce sont 49 emplois qui sont comptés ;
- Et pour l'ilot F : avec 3 791 m² de surface d'activité, ce sont 42 emplois qui sont générés.

6.3 Hypothèses de dimensionnement des visiteurs

En se basant sur les surfaces prévues dans les différents ilots de l'espace d'étude et avec le nombre d'emplois générés estimé, nous pouvons estimer le nombre de visiteurs par jour théorique que les espaces généreront. Nous nous basons sur le ratio de génération calculé à partir des flux générés par les ilots de la phase 1.

Il s'agit d'hypothèses maximalistes ajustées à l'utilisation de l'espace. Il est ensuite possible d'en déduire les flux routiers supplémentaires induits par le projet, en émission et en attraction, aux deux périodes de pointe.

Les équipements désignés sont à majoritairement à vocation de loisirs. Ainsi nous considérons que tout comme pour la phase 1 du projet, qu'une journée type est composée de 6 heures d'heures pleines où se concentre l'affluence dans ces espaces de loisirs, avec 2 heures à midi et 4 heures en fin de journée, et 6 heures d'heures creuses correspondant au reste de la journée.

Le nombre de visiteurs estimé pour chaque ilot est détaillée ci-dessous :

- Ilot D : pour 3 208 m² de surface d'activité, ce sont 934 visiteurs qui sont générés ;
- Ilot E2 : pour 4 460 m² de surface d'activité, ce sont 1 299 visiteurs qui sont générés ;
- Ilot F : avec 3 791 m² de surface d'activité, ce sont 1 104 visiteurs qui sont générés.

6.4 Résultats des générations

6.4.1 Génération de déplacements routiers VL des employés

Sur les ilots de la phase 2 du projet d'aménagement, nous prévoyons la création de **126** emplois sur l'ensemble du site.

Tout comme pour la phase 1 du projet, les hypothèses suivantes ont été prises pour estimer les flux de véhicules légers générés par les futurs employés :

- Le taux de présence au travail est estimé à 90%, qui correspond à une moyenne nationale ;
- La part modale des déplacements en voiture personnelle est de 66%, d'après le Syndicat Mixte des transports suburbains de Nancy ;

- Nous avons retenu un taux d'occupation des véhicules de 1,1, moyenne basse nationale, afin d'estimer la situation la plus péjorante en termes de déplacements routiers.

Taux de présence au travail	90%
Part modale VP	66%
Nombre de personnel par véhicule	1,1
VL généré par jour au total	**68**

Figure 41 : Hypothèses de génération de flux VL (sources : INSEE, Systra)

Ainsi, en moyenne, **68** véhicules particuliers seront générés par les employés chaque jour dans chaque sens de circulation par la zone d'activités.

En appliquant la part de réceptions et émissions aux heures de pointes, nous obtenons le tableau suivant du trafic de véhicules généré par la présence de ces **126** emplois aux HMP et HPS :

HPM		**HPS**	
Emis	Reçus	Emis	Reçus
3 (5%)	**37** (55%)	**20** (30%)	**7** (10%)

Figure 42 : Trafics VP générés par les employés du projet (source : Systra)

6.4.2 Génération de déplacements routiers VL des visiteurs

Nous avons estimé que la phase 2 du projet générerait **3 337** visiteurs pour une journée type. Ainsi, lorsque l'ensemble du projet sera livré comprenant les phases 1 et 2, ce sont au total pour une journée type **10 822** visiteurs qui sont attendus.

6.4.2.1 Nombre de déplacements par jour

Tout comme pour la phase 1, les hypothèses suivantes ont été prises pour estimer les flux de véhicules légers générés par les futurs visiteurs en journée type :

- Une part modale de la voiture personnelle à 66% d'après le Syndicat Mixte des transports suburbains de Nancy ;
- Un taux d'occupation des véhicules légers fixé à 2 personnes, moyenne basse, afin d'estimer la situation la plus péjorante en termes de déplacements routiers.

Nombre de visiteurs attendus pour une journée type	10 822
Part modale VP	66%

Nombre de personne par véhicule	2
VL généré par jour au total	**3 571**

Figure 43 : Hypothèses de génération de flux routiers (sources : INSEE, Systra)

Ainsi, en moyenne, sur une journée type de la semaine, le projet va générer **3 571** véhicules particuliers chaque jour, tous sens de circulation confondus.

6.4.2.2 Répartition des entrées/sorties sur un jour donné

Nous avons ensuite estimé la répartition des arrivées et des départs sur le site au cours d'une journée type d'après les éléments suivants :

- Hypothèse qu'en moyenne, les différents espaces d'activités prévus sur le site seront ouverts entre 6h et minuit, et que le temps passé en moyenne sur place sera de 3h ;
- Utilisation des informations de Google Maps sur la fréquentation horaire des activités similaires situés aux abords du périmètre d'étude et en Meurthe-et-Moselle.

Le graphique suivant représente la répartition des arrivées et des départs des visiteurs sur l'ensemble des phases 1 et 2 du projet.

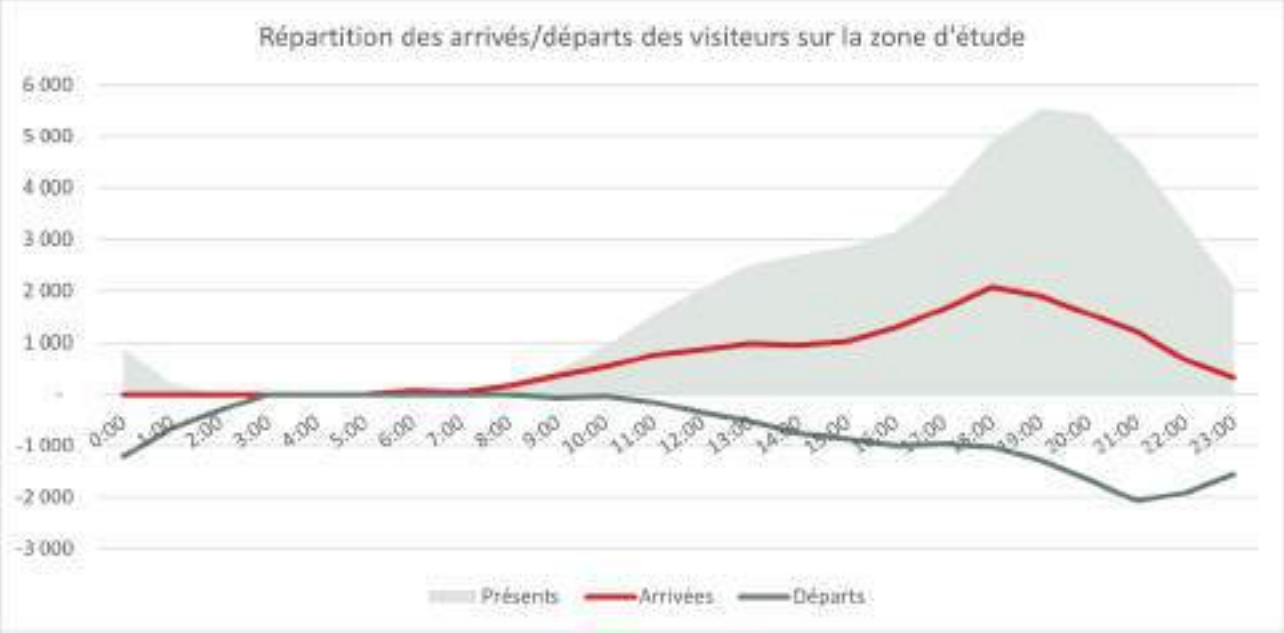


Figure 44 : Répartition des arrivés/départs des visiteurs sur la zone d'étude – phases 1 et 2 cumulées

On se retrouve ainsi au fil de la journée avec les trafics de véhicules particuliers suivants :

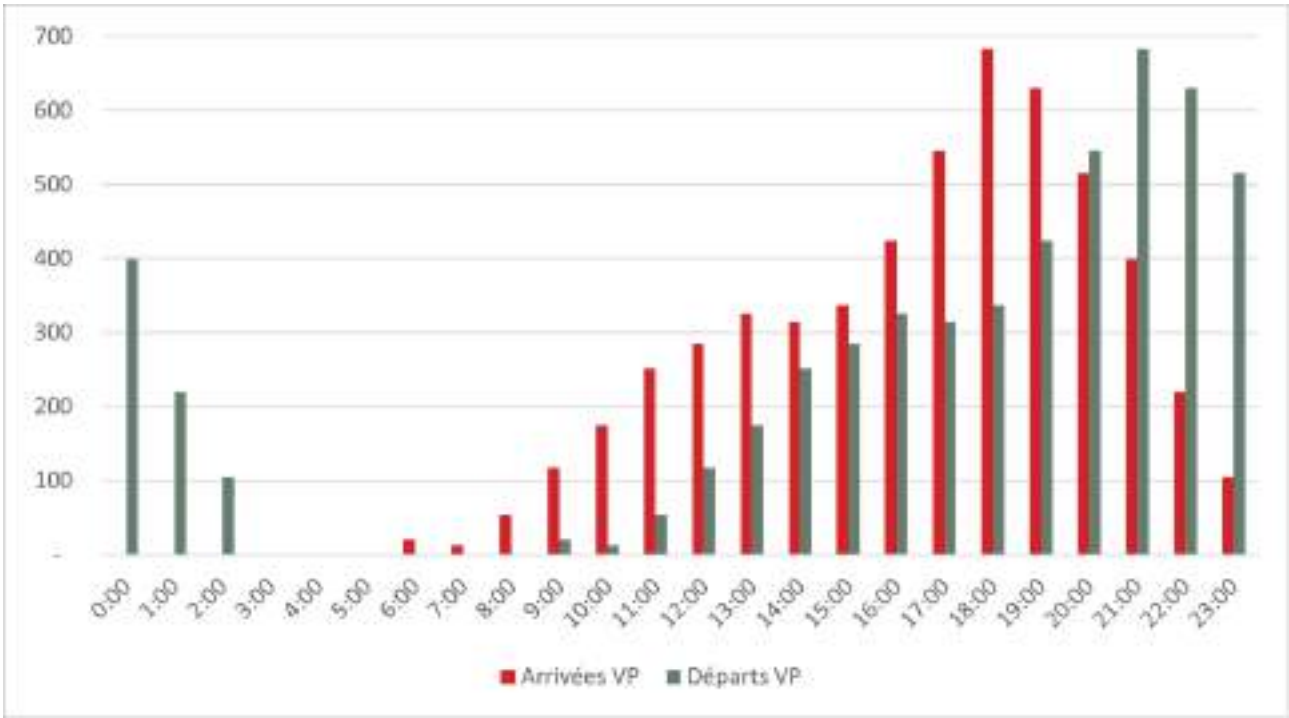


Figure 45 : Trafics VP des visiteurs générés par le projet au fil d'une journée type (Systra) – phases 1 et 2 cumulées

6.4.3 Synthèse des flux générés

In fine, ce projet d'aménagement de la plaine de Flageul va générer les trafics suivants aux heures de pointe :

- HPM (8h – 9h) : 92 véhicules attirés (dont 37 par les employés) et 3 émis (tous par les employés) ;
- HPS (17-18h) : 553 véhicules attirés (dont 546 par les visiteurs) et 336 émis (dont 315 par les visiteurs).

Les trafics routiers n'augmenteront que faiblement en heure de pointe du matin. En effet, les activités prévues sur le site d'étude sont majoritairement à vocation de loisirs donc les trafics induits par le projet vont être majoritairement fait en dehors de l'heure de pointe du matin.

En revanche, les trafics sont voués à augmenter fortement en fin de journée et notamment à l'heure de pointe du soir lorsque les établissements de loisirs connaissent une affluence de visiteurs venant profiter des infrastructures après leur journée de travail.

6.5 Conditions de circulation

Nous cherchons à analyser ici si avec la livraison de la phase 2 du projet de la plaine de Flageul, les nouveaux flux de circulation pourront être absorbés par les voiries environnantes au projet. Ainsi, les

flux analysés ici représentent la somme des flux générés par les phases 1 et 2 du sujet d'étude avec les flux existants dans la zone.

Nous cherchons ici à déterminer si les voiries actuelles pourront supporter les flux générés par le projet d'aménagement de la plaine de Flageul.

Nous prenons les mêmes répartitions des flux que pour la phase 1 du projet, à savoir pour rappel que le projet disposera de 2 points d'accès :

- *Via* l'avenue Nelson Mandela, au droit du projet ;
- Et par la rue Christian Moench avec comme entrée possible uniquement via à tourne à droite depuis l'avenue Eugène Pottier au sud-est, et comme sortie uniquement en tourne à droite depuis le site de la plaine de Flageul vers l'avenue Eugène Pottier vers le nord-ouest.

Pour répartir les nouveaux flux sur les voiries, nous estimons à partir des comptages réalisés autour du site d'étude que l'ensemble du trafic routier de la zone est réparti de la manière suivante :

- La rue de la Fraternité capte 25% du trafic lié à la zone d'étude en direction du centre-ville de Nancy et 20% dans le sens inverse ;
- Sur l'avenue Eugène Pottier, 20% du trafic se dirige vers le sud-est et 20% vers le nord-ouest ;
- Enfin, 15% des flux sont sur l'avenue Nelson Mandela et répartit équitablement dans chaque direction.

6.5.1 En section le long de l'avenue Eugène Pottier (RD220) au droit du projet

Afin de déterminer la circulation sur l'avenue Eugène Pottier lors du projet, nous avons estimés à partir des comptages routiers que 20% du trafic lié au projet d'aménagement se dirigerait dans chaque direction de l'avenue.

Ainsi, en situation de projet lors de la phase 2, le trafic routier va logiquement augmenter sur l'avenue Eugène Pottier. Les flux resteront toutefois fluides dans les 2 sens de circulation. Dans la direction de la Grande Haie de 18h à 20h, le surplus de véhicules ne dégradera pas la fluidité générale de la circulation.

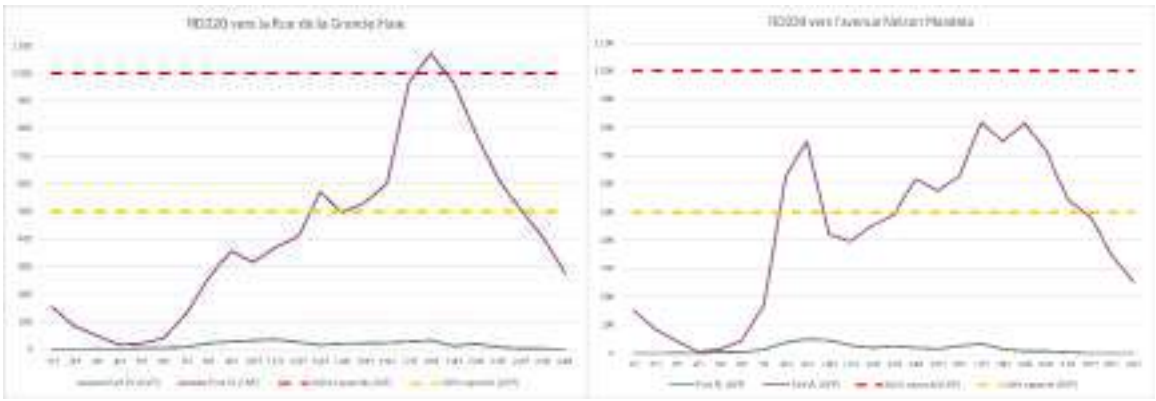


Figure 46 : Niveaux de trafic le long de l'avenue E. Pottier au droit du projet – Situation projetée

6.5.2 En section le long de l'avenue Nelson Mandela le long du projet

Comme pour la phase 1, pour déterminer les conditions de circulation en phase projet pour l'avenue Nelson Mandela, nous y avons appliqué les flux de circulation généré par le projet de la plaine de Flageul suivants :

- **62% dans la direction de l'aéroclub**, ce qui correspond à la somme des taux de trafic lié à la zone d'étude de l'avenue Nelson Mandela dans le sens de l'aéroclub, la rue de la Fraternité (puisque l'ensemble de ce trafic ne peut accéder à la zone d'étude uniquement via l'accès avenue Nelson Mandela), et la moitié de la captation de trafic de la RD220 vers le nord-ouest (cet axe peut entrer dans la zone de Flageul via les 2 points d'accès. Nous avons fait le choix de répartir ce flux équitablement) ;
- **17% dans la direction de la RD220**, ce qui équivaut à la somme des taux de trafic de l'avenue Nelson Mandela en direction de la RD220 et de la deuxième moitié de la captation de trafic de l'avenue Eugène Pottier vers le nord-ouest.

Avec une capacité maximale de 400 UVP/h, l'avenue Nelson Mandela dispose d'un taux d'occupation moyen de 133% dans la direction de l'aéroclub soit en entré du site du projet. Quelques ralentissements pourraient y être observés si les mouvements tournants en sortie du carrefour de la RD220 X l'avenue Nelson Mandela ne sont pas fluides. Avec des temps de feu adaptés, notamment en période de soirée, l'afflux de véhicules peut s'écouler de façon fluide sur l'axe.

Dans le sens inverse de l'avenue Nelson Mandela en direction de l'avenue Eugène Pottier, la circulation sur l'ensemble d'une journée dimensionnante sera fluide et sans congestion.

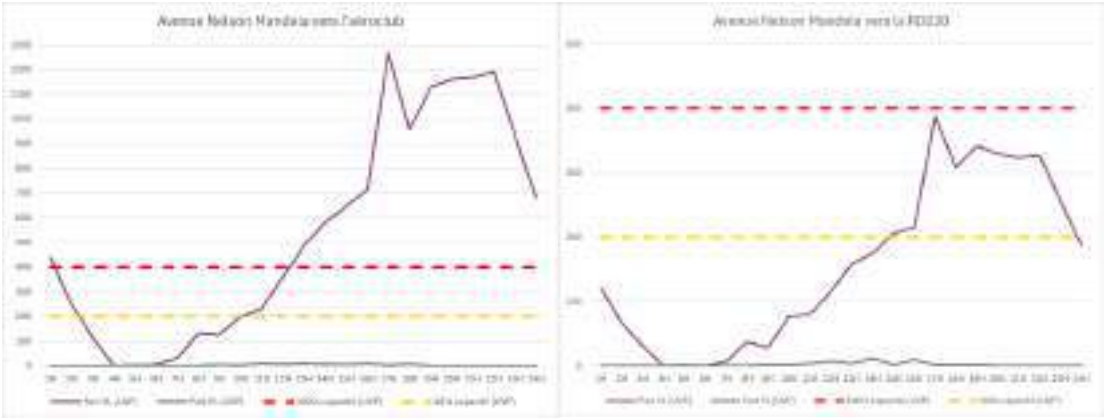


Figure 47 : Niveaux de trafic le long de l'avenue Nelson Mandela le long du projet – Situation projetée, SYSTRA, 2025

6.5.3 En section le long de la rue de la Fraternité le long du projet

Afin de caractériser la circulation sur la rue de la Fraternité à horizon projet, nous y avons réparti le taux de trafic lié au projet d'aménagement dans chaque direction de l'avenue, soit 25% en direction du centre-ville de Nancy et 20% dans le sens opposé.

Nous pouvons observer que lors de la livraison de la phase 2 du projet d'aménagement de la plaine de Flageul, la circulation sur la rue de la Fraternité sera dans l'ensemble fluide puisque la voierie est dimensionnée pour un tel trafic.

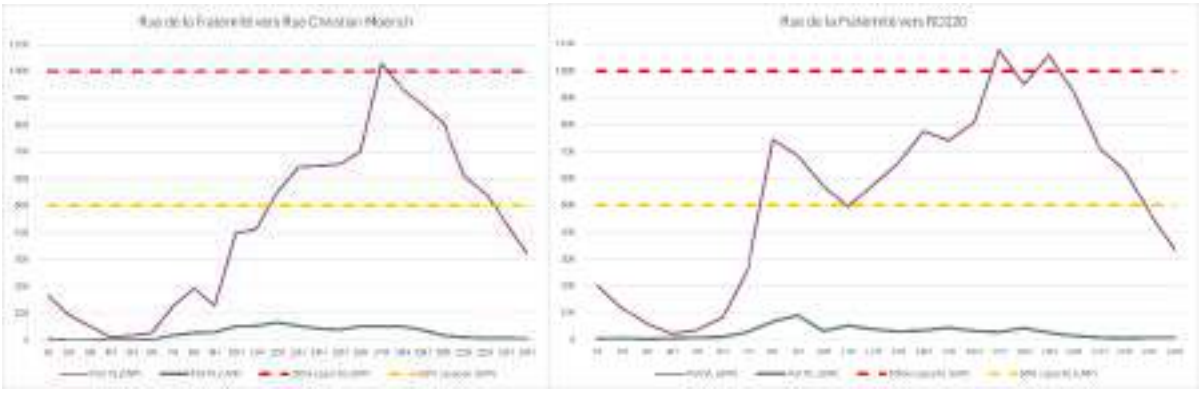


Figure 48 : Niveaux de trafic le long de la rue de la Fraternité le long du projet – Situation projetée, SYSTRA, 2025

6.5.4 Carrefour à feux avenue Pottier x avenue Nelson Mandela X avenue d'Hasbergen

6.5.4.1 Organisation des flux

Afin de déterminer la circulation en phase 2 sur le carrefour, nous y avons répartit les flux de trafic générés par le projet d'aménagement lors de cette phase. Les modélisations de ce carrefour sont réalisées à partir de la somme des flux de trafic actuel et ceux générés par la phase 1 du projet, à laquelle les flux générés par la phase 2 du projet sont ajoutés.

Tout comme lors de la phase 1 du projet, l'accessibilité du site étant contrainte par la rue Christian Moench, nous avons calculé que sur l'ensemble des flux générés par le projet. Les entrées se feraient à 90% via l'avenue Nelson Mandela et les sorties à 45% via ce même point d'accès. Ainsi nous pouvons affirmer que lorsque le projet sera finalisé, l'ensemble des phases 1 et 2 génèreront :

- En HPM, 5 véhicules supplémentaires se dirigeront sur l'avenue Nelson Mandela en direction la RD220 et 192 véhicules supplémentaires iront dans le sens opposé à la même heure ;
- En HPS, ce sont 270 véhiculent supplémentaires qui iront sur l'avenue Mandela en direction de la RD220 et 851 qui se dirigeront sur le même axe vers l'aérodrome.

Par conséquent, ce carrefour présente les flux suivants en HPM et en HPS. Les flux sont exprimés en UVP :

HPM : 8h – 9h	RD220 - Nord	Avenue Nelson Mandela	RD220 - Sud	Avenue d'Hasbergen	**Total origine**
RD220 - Nord	0	160	290	2	**452**
Avenue Nelson Mandela	5	0	8	1	**13**
RD220 - Sud	582	114	0	26	**721**
Avenue d'Hasbergen	24	20	14	0	**58**
Total destination	**611**	**294**	**311**	**29**	**1 244**

Figure 49 : Flux UVP en HPM en phase 2 du projet

HPS : 17h00 - 18h00	RD220 - Nord	Avenue Nelson Mandela	RD220 - Sud	Avenue d'Hasbergen	Total origine
RD220 - Nord	0	836	734	2	**1 572**
Avenue Nelson Mandela	151	0	198	55	**404**
RD220 - Sud	582	306	0	26	**914**
Avenue d'Hasbergen	17	38	20	0	**76**
Total destination	**750**	**1 180**	**952**	**83**	**2 965**

Figure 50 : Flux UVP en HPS en phase 2 du projet

Les flux de ce carrefour seront concentrés en HPM sur l'axe de l'avenue Eugène Pottier, allant majoritairement du nord vers le sud, et près de 175 véhicules s'engageront depuis la RD220 vers l'avenue Nelson Mandela. En HPS, nous distinguons les nombreux flux en provenance de l'avenue Eugène Pottier en direction de l'avenue Nelson Mandela, largement majoritaire en termes de flux routier par rapport au reste des axes à cette heure. Le reste de la circulation reste à des niveaux normaux.

6.5.4.2 Ecoulement des flux

Tout comme la phase 1, le carrefour de l'avenue Eugène Pottier (RD 220) avec l'avenue Nelson Mandela et l'avenue d'Hasbergen est également géré par des feux tricolores lors de la phase 2.

Les deux tableaux qui suivent font la synthèse des caractéristiques des différentes branches en entrée du carrefour, des temps de vert alloués, et des capacités utilisées le matin et le soir.

Bien que chargé en HPS, le carrefour fonctionne bien sur l'ensemble de la journée et l'écoulement des flux y est fluide. Les flux sont répartis entre les différents mouvements, ce qui permet leur bon écoulement. En HPM, le carrefour est utilisé à 2(% de ses capacités et aucune des voies n'est exploitées à plus de 27% de sa capacité. En revanche, en HPS, le carrefour est davantage sollicité à 94% de sa capacité. L'écoulement de la circulation reste fluide, les axes dont les capacités sont les plus utilisés sont l'avenue Eugène Pottier au nord et l'avenue Nelson Mandela. Sur l'avenue Eugène Pottier nord, 77% de la capacité est utilisée pouvant générer des remontées de file de 25 à 30 mètres. Pour l'avenue Nelson Mandela, la capacité utilisée est de 70%, ce qui peut générer des remontées de file de 30 à 40 mètres.

DÉTAILS PAR AXE

Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
RD 220 - Nord	TAG TD TAD	2	1	452	15	2 293	70	20%	10	10
Av. d'Hasbergen	TAG TD TAD	1	2	58	6	609	45	10%	5	10
RD 220 - Sud	TAG TD TAD	2	1	722	19	2 690	70	27%	15	15
Av. Nelson Mandela	TAG TD TAD	1	2	34	6	557	45	8%	5	5

Figure 51 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x avenue Nelson Mandela x avenue d'Hasbergen en situation de phase 2 en HPM (SYSTRA)

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
RD 220 - Nord	TaG TD TaD	2	1	1 572	54	2 040	70	77%	25	30
Av. d'Hasbergen	TaG TD TaD	1	2	75	6	675	45	11%	5	15
RD 220 - Sud	TaG TD TaD	2	1	914	25	2 458	70	34%	15	20
Av. Nelson Mandela	TaG TD TaD	1	2	404	32	580	45	70%	30	40

Figure 52 : Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour RD220 x avenue Nelson Mandela x avenue d'Hasbergen en situation de phase 2 en HPS (SYSTRA)

7. PISTES D'AMELIORATION

Afin d'assurer la meilleure gestion possible des flux, tous modes confondus, autour du projet d'aménagement, nous identifions quelques pistes d'amélioration.

Le projet d'aménagement de la plaine de Flageul va entrainer une augmentation du nombre de véhicules circulant aux abords du projet et notamment en HPS. Pour limiter les nuisances que cela pourrait générer pour les riverains (environnement bruyant, pollutions locales…), et pour les usagers de la route (congestion), notamment en heure de pointe du soir, il est important de considérer les points suivants.

7.1.1 Circulation routière

Dans la notice descriptive de l'aménagement de la plaine de Flageul, il est indiqué que la rue Christian Moench constitue le principal point d'entrée du site. Cependant, avec la modification de circulation qui empêche le tourne-à-gauche vers le site aménagé depuis l'avenue Eugène Pottier, les flux de circulation vers le projet vont se reporter sur l'avenue Nelson Mandela. Cette répercussion va générer des ralentissements sur la RD220 avec l'afflux de nombreux visiteurs du site notamment en heure de pointe du soir.

La circulation attendue dans la zone pourra s'écouler de façon fluide avec les aménagements existants aux abords du site d'aménagement. Pour optimiser la fluidité de l'écoulement des flux, il est possible de modifier les différents cycles des feux de circulation. Cette modification pourrait notamment passer par l'ajout d'une flèche clignotante aux feux tricolores permettant aux véhicules qui tournent en direction de la zone d'activités de s'engager, libérant de l'espace de stockage sur leur voie de départ.

7.1.2 Desserte en bus

Le site du projet de la plaine de Flageul dispose d'une bonne desserte en transport en commun. Afin de limiter l'usage de la voiture, le report modal vers les transports en commun peut être encouragé davantage :

- A l'initiative du promoteur du projet en facilitant les rabattements vers les différentes stations depuis le site du projet et en réalisant un fléchage depuis les lignes de bus situées en périphérie du projet (lignes 11 et 22) ;
- Et à l'initiative des services publics en renforçant les horaires de passages par exemple.

Un projet de BHNS a été évoqué par l'aménageur. Les études de faisabilité n'ont pas encore été réalisées. Néanmoins, lorsque le projet sera précisé, les aménagements potentiellement réalisés sur la RD220 pourront avoir un impact sur le trafic qu'il conviendra d'évaluer.

7.1.3 Modes doux

Il est conseillé de favoriser au maximum l'usage des modes de transport alternatifs à la voiture, afin de favoriser le report modal et de réduire les trafics routiers générés. Il s'agit en premier lieu de favoriser les modes actifs, et en particulier le vélo, en assurant la continuité d'itinéraires sécurisés :

- La marche constitue généralement le dernier mode de déplacement pour se rendre à sa destination finale. Ainsi, en favorisant la desserte du site de Flageul en transports en commun, il est également nécessaire de sécuriser les cheminements piétons en entré et sortie du site ;

- Les pistes cyclables prévues au sein du projet d'aménagement doivent être connectée de façon sécurisée au reste du réseau cyclable à proximité du projet d'aménagement. Cela permettra d'accéder au site du projet en 15 minutes en vélo depuis le centre-ville de Nancy ;
- Développer le maillage du réseau de pistes cyclables sur le territoire du Grand Nancy, notamment au sein des communes de Tromblaine, Saint-Max et Essey-lès-Nancy ;
- Et en compléments des aménagements cyclables qui seront réalisés au sein du site du projet, le maitre d'ouvrage pourra également prévoir un nombre important de stationnement vélos ainsi que des bornes d'outils à disposition pour réparer son vélo.

8. CONCLUSION

Le projet d'aménagement de la plaine de Flageul s'inscrit dans un secteur où les circulations sont aujourd'hui fluides. A l'heure actuelle, les différents axes autour du projet disposent de réserves de capacité confortables, dont l'avenue Eugène Pottier (RD220) malgré les pointes de trafic en HPM et HPS selon la direction.

Les différents trafics routiers en lien avec le projet vont être générés en plus de ceux déjà existants dans la zone d'étude. Les conditions de circulation en section sur le secteur sont donc vouées à évoluer pour accueillir davantage de véhicules. Les trafics sont voués à augmenter en heures de pointe du soir puisque le projet d'aménagement va accueillir majoritairement des activités de loisirs qui sont généralement d'avantage pratiquée en fin de journée.

Les voies aux abords du projet d'aménagement de la plaine de Flageul sont en capacités d'accueillir le trafic induit par l'ensemble du projet. Le carrefour présent en entrée de site au croisement de l'avenue Eugène Pottier et de l'avenue Nelson Mandela dispose de réserves suffisantes pour absorber le trafic de véhicules supplémentaire.

De manière générale, pour s'assurer d'un impact minimal du projet sur la circulation de véhicules, des mesures peuvent être prises pour limiter les légères nuisances sur la circulation que peuvent provoquer les nouveaux véhicules générés par le projet d'aménagements. Encourager l'usage des transports en commun ainsi que la pratique des modes actifs (vélo, marche) et du covoiturage sont autant de pratiques pouvant diminuer la congestion des voieries aux abords du projet d'étude. Toute mesure incitant à l'usage de modes alternatifs à la voiture aura pour effet de réduire la part modale de celle-ci et ainsi l'impact du projet sur le trafic routier.

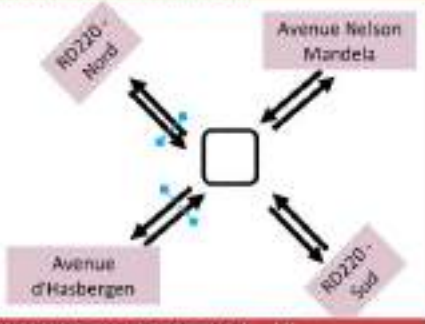
9. ANNEXES

9.1 Fiches carrefours Nelson Mandela X RD 220

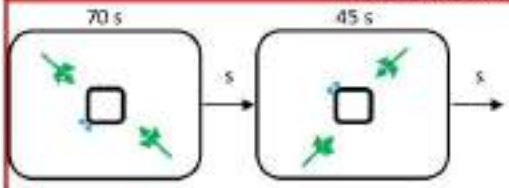
9.1.1 Heures de pointe du matin

Nom projet | **Nom carrefour** | **Période** | SYSTRA

PRÉSENTATION DU CARREFOUR



FONCTIONNEMENT DU CARREFOUR (isolé)



CAPACITÉ UTILISÉE - CALCUL THÉORIQUE

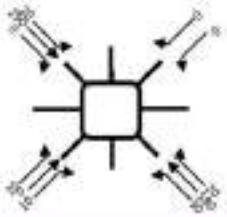
Hypothèses de fonctionnement

Type de cycle : Fixe
Durée de cycle : 90s
Franchissement TCSP : Non

4

Capacité utilisée :

Hypothèses de trafic



DETAILS PAR AXE

Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
RD 220 - Nord	TAG TD TAD	2	1	332	9	2 678	70	12%	3	10
Av. d'Hasbergen	TAG TD TAD	1	2	65	8	984	45	7%	3	10
RD 220 - Sud	TAG TD TAD	2	1	628	17	2 752	70	23%	10	35
Av. Nelson Mandela	TAG TD TAD	1	2	5	6	548	45	1%	3	5
							0			
							0			
							0			
							0			
							0			
							0			
							0			
							0			
							0			
							0			

COMMENTAIRES

Figure 53 : Fiche carrefour RD 220 X Nelson Mandela – HPM situation actuelle

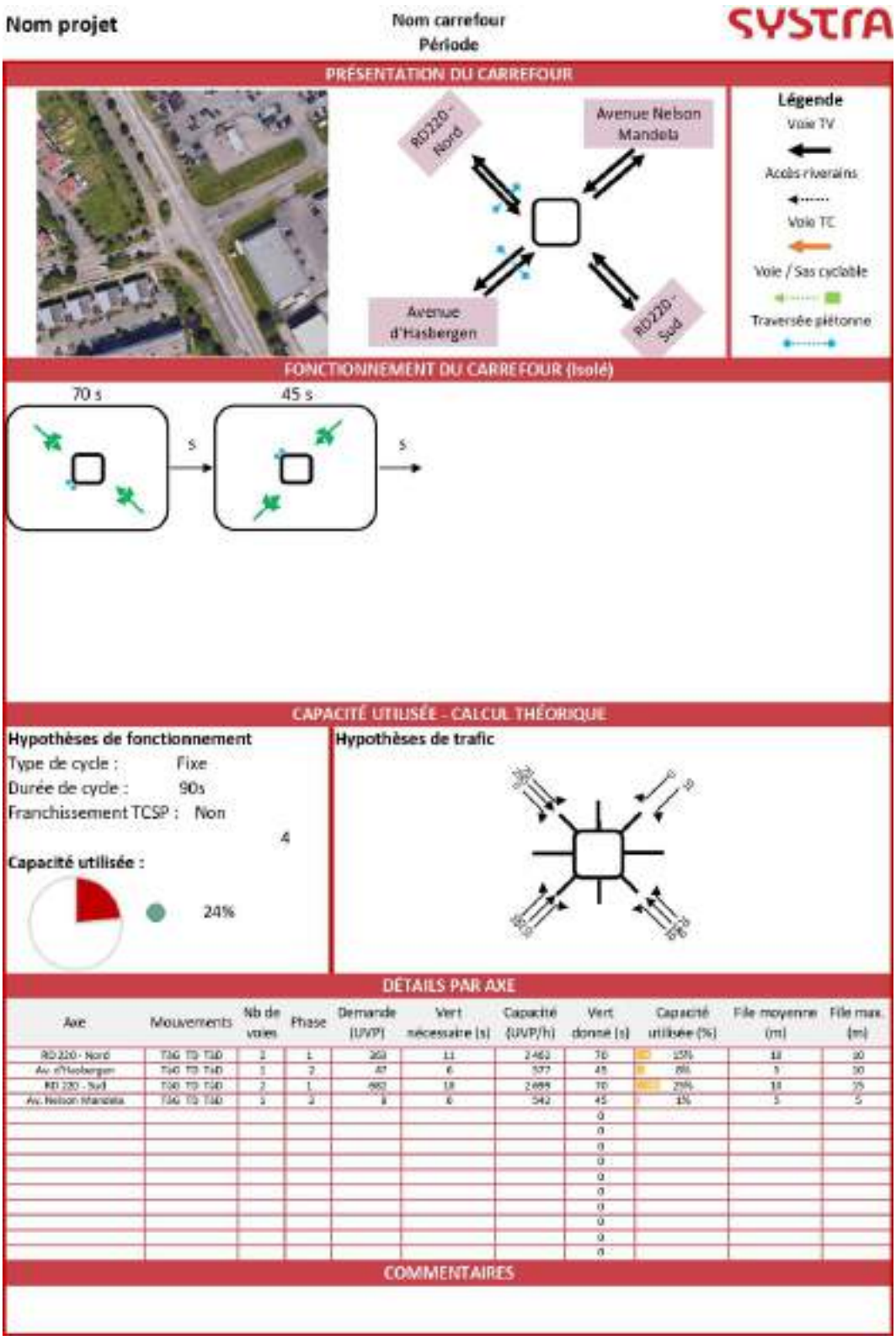


Figure 54 : Fiche carrefour RD 220 X Nelson Mandela – HPM en phase 1

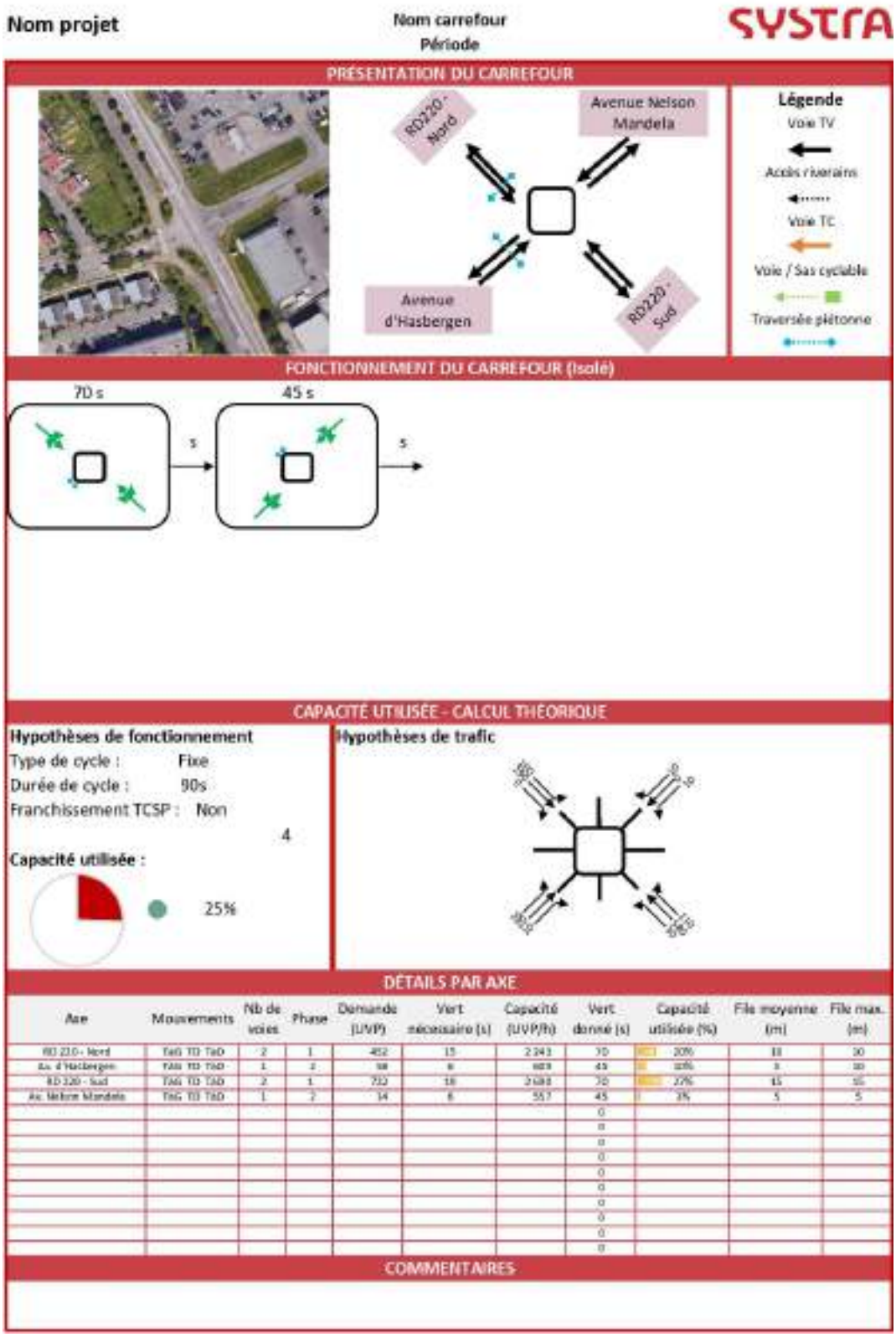


Figure 55 : Fiche carrefour RD 220 X Nelson Mandela – HPM en phase 2

9.1.2 Heures de pointe du soir

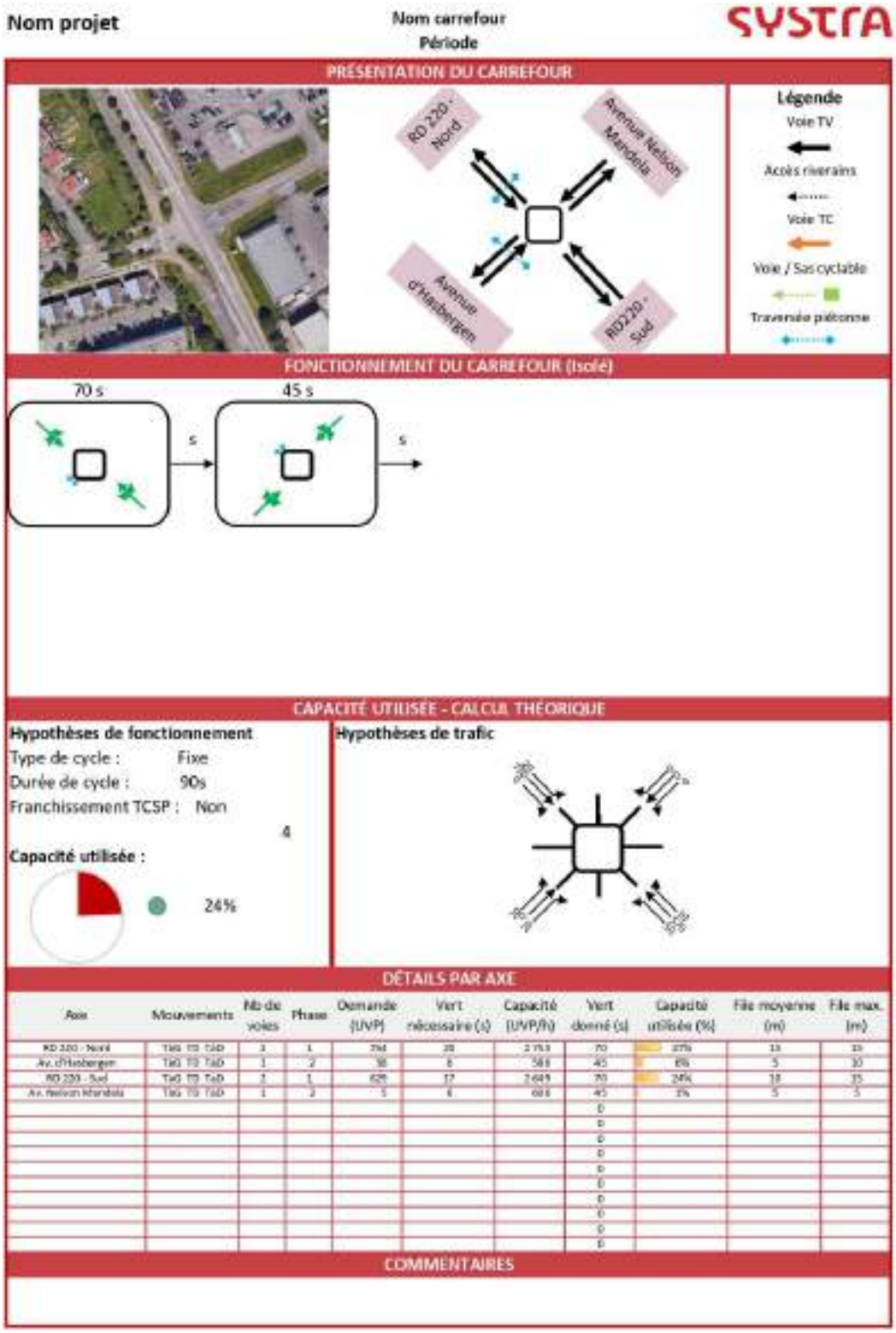


Figure 56 : Fiche carrefour RD 220 X Nelson Mandela – HPS situation actuelle

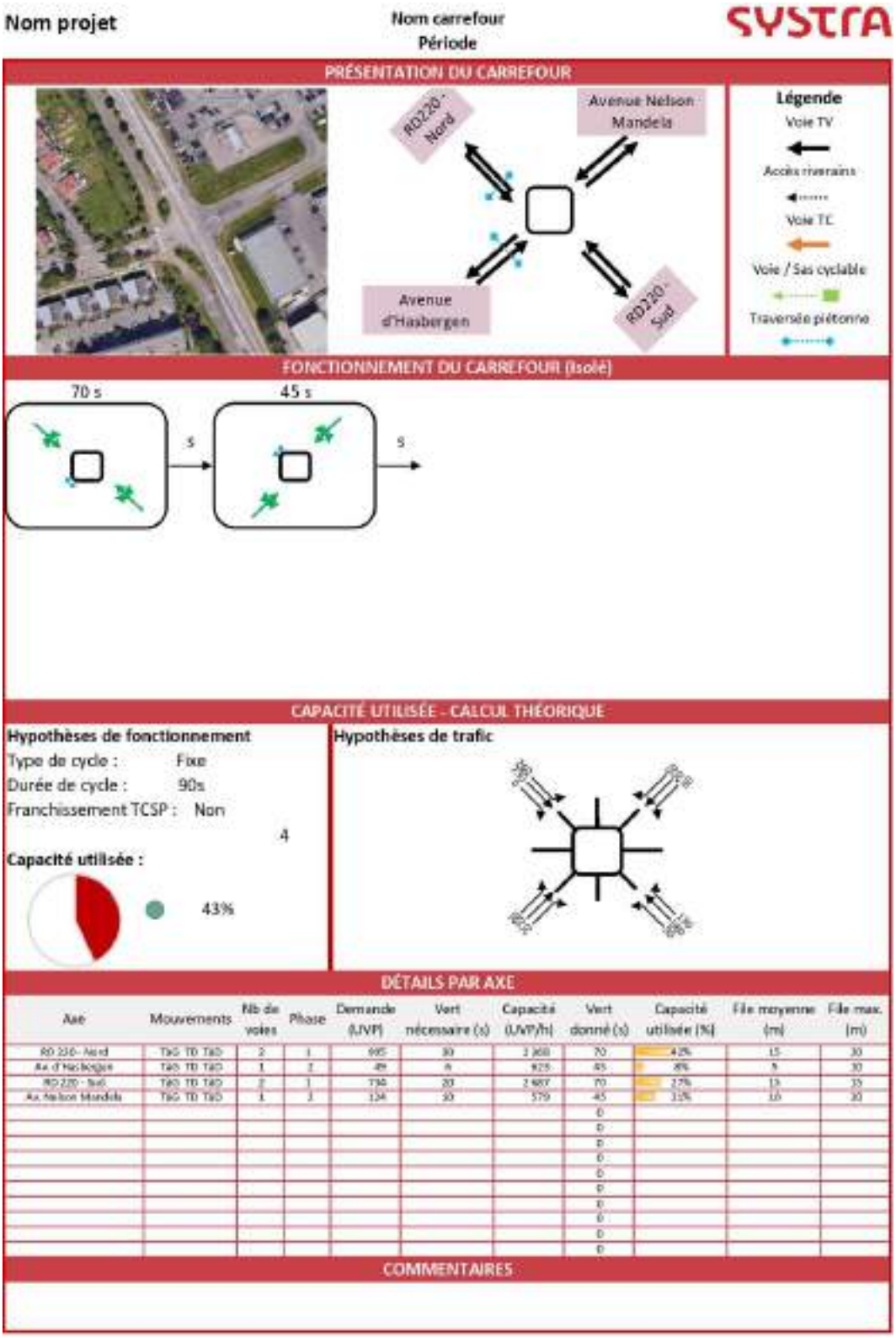


Figure 57 : Fiche carrefour RD 220 X Nelson Mandela – HPS en phase 1

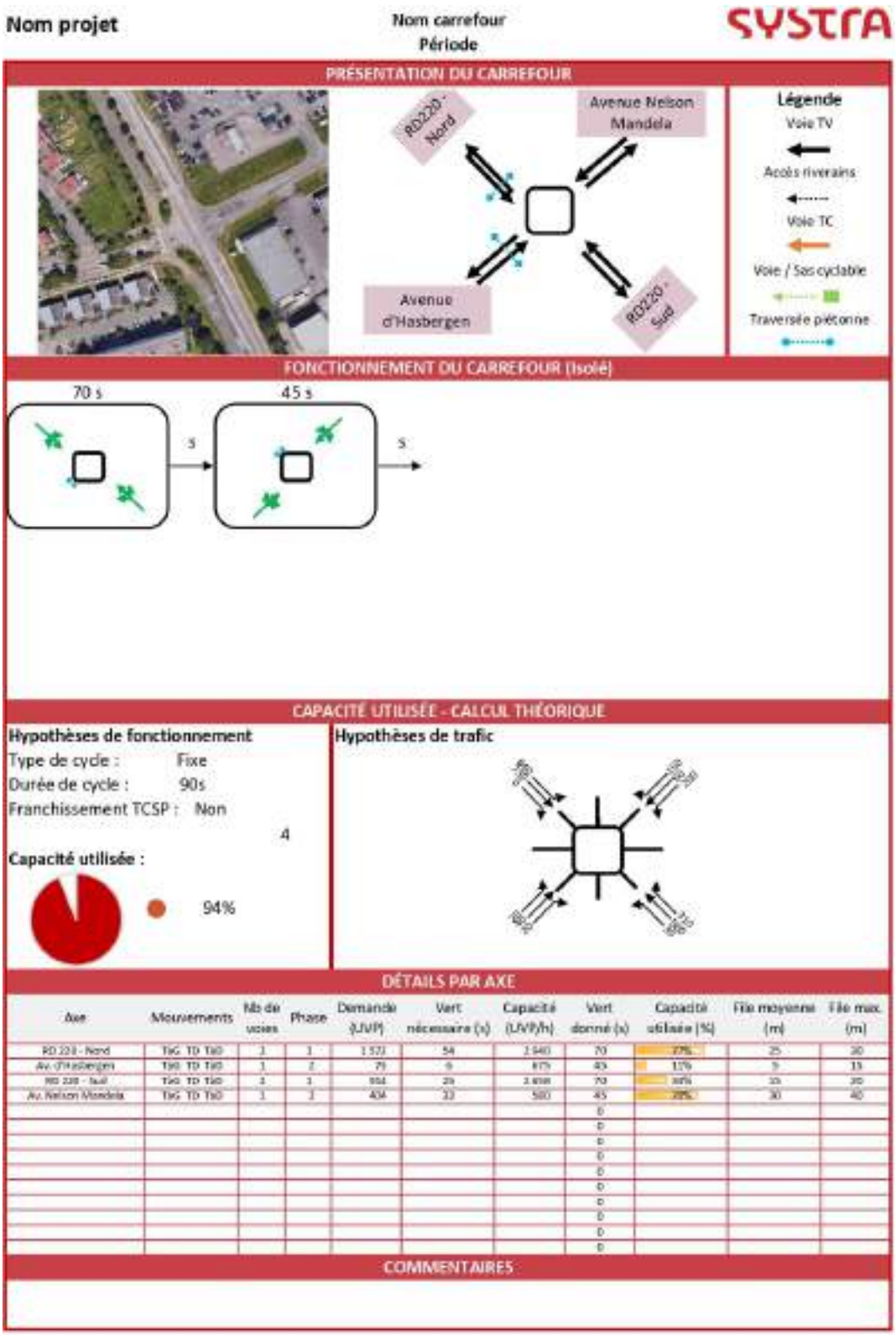


Figure 58 : Fiche carrefour RD 220 X Nelson Mandela – HPS en phase 2

9.2 Fiches carrefours RD 220 X rue de la Grande Haie

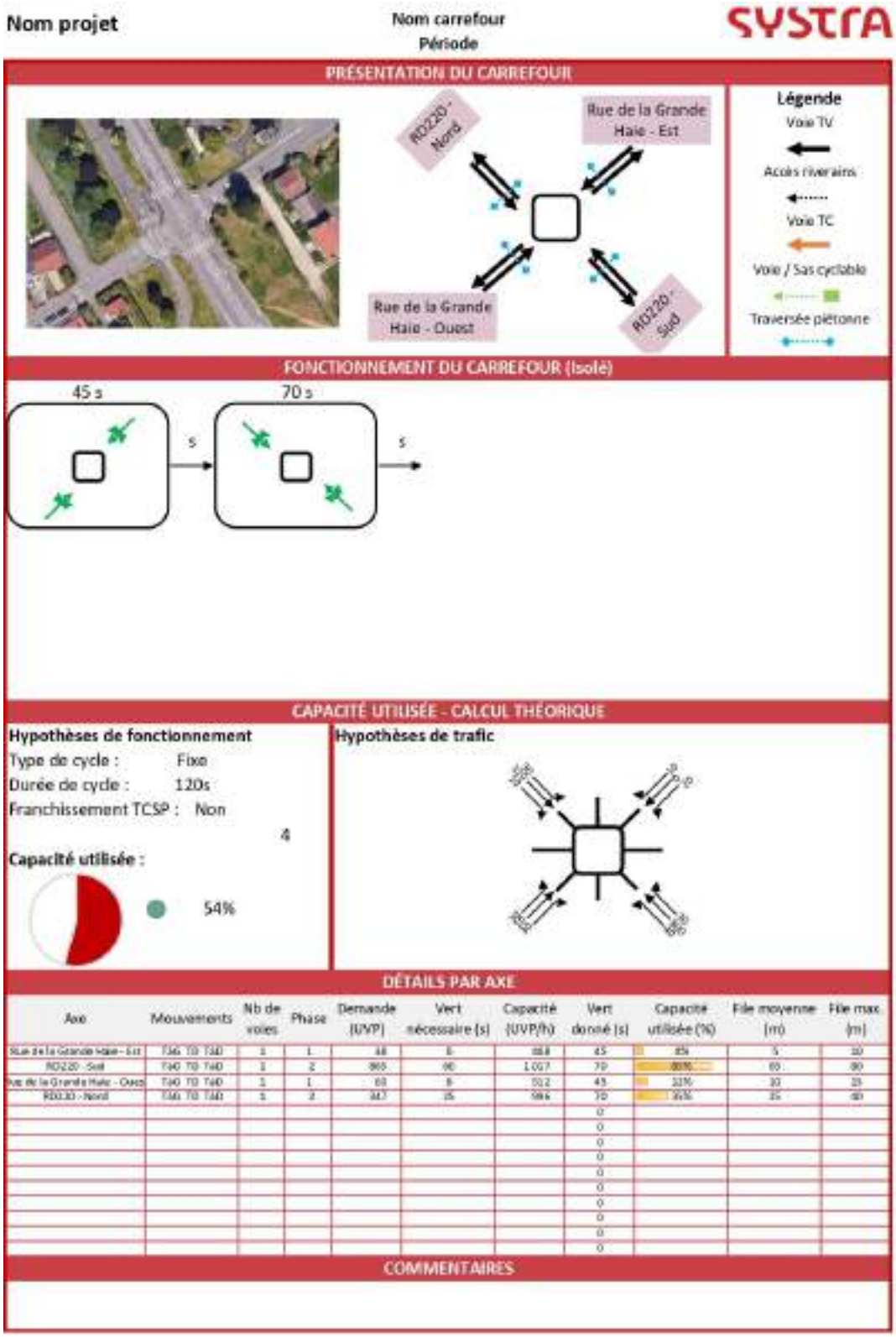


Figure 59 : Fiches carrefours RD 220 X rue de la Grande Haie – HPM en situation actuelle

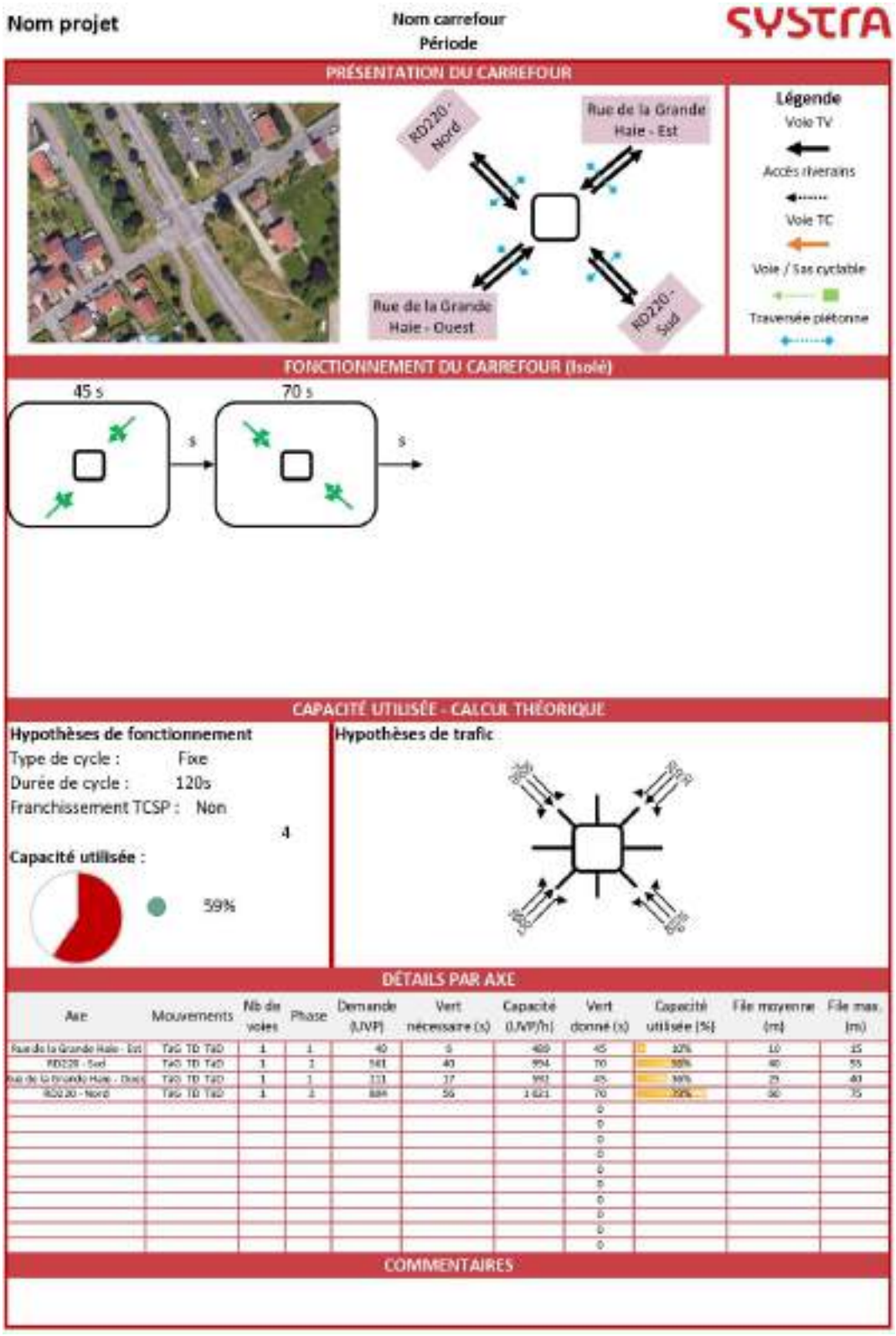


Figure 60 : Fiches carrefours RD 220 X rue de la Grande Haie – HPS situation actuelle

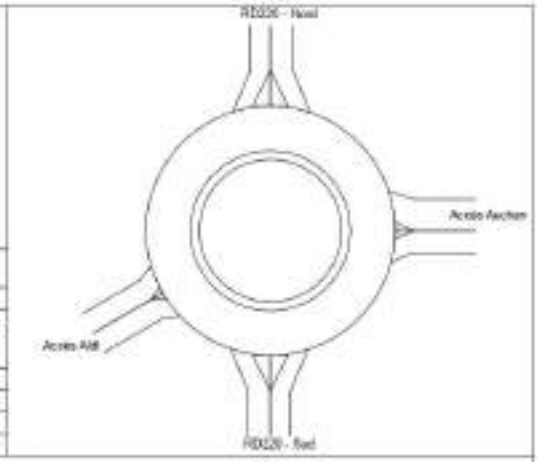
9.3 Fiches Girabase RD220 X Auchan

9.3.1 Heures de pointe du matin

Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
10/12/2025 - RD220 x accès Auchan - Giratoire : Tromblaine **Page 1**

Nom du Carrefour : RD220 x accès Auchan
Localisation : Tromblaine (54 510)
Environnement : Urbain
Variante : HPM
Date : 10/12/2025

Anneau
Rayon de l'îlot infranchissable : 16,00 m
Largeur de la bande franchissable : 2,00 m
Largeur de l'anneau : 10,00 m
Rayon extérieur du giratoire : 28,00 m



Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m) Entrée à 4 m	Entrée à 15 m	Ilot	Sortie
Accès Auchan	0			7,00		4,00	5,00
RD220 - Nord	90			4,50		8,00	5,00
Accès Aldi	210			5,00		3,00	5,00
RD220 - Sud	270			4,50		8,00	5,00

Remarques de conception

Neant

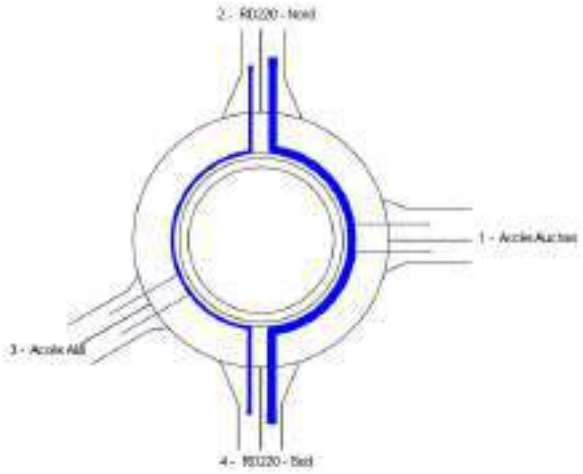
Période HPM

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	0

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	1	16	2	61	80
2	30	0	1	315	346
3	0	2	0	9	11
4	75	839	5	2	921
Total Sortant	106	857	8	387	1338



Période HPM

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	0

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	1	16	2	41	60
2	30	0	1	315	346
3	0	2	0	9	11
4	75	839	5	2	921
Total Sortant	106	857	8	367	1338

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
Accès Auchan	1750	97%	0vh	2vh	0s	0,0h
RD220 - Nord	2008	85%	0vh	2vh	0s	0,0h
Accès Aldi	1911	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
RD220 - Sud	1477	62%	0vh	2vh	0s	0,0h

Conseils

Branche Accès Auchan
Une entrée à une voie suffit probablement et serait plus favorable aux piétons

Branche RD220 - Nord
Une sortie à deux voies peut être envisagée. Attention aux traversées piétonnes.

Branche Accès Aldi

Branche RD220 - Sud

Branche Accès Auchan

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	1750	97%	0veh	2veh	0s	0,0h
HPS	1960	85%	0veh	2veh	0s	0,0h

Branche RD220 - Nord

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	2008	85%	0veh	2veh	0s	0,0h
HPS	1051	53%	0veh	3veh	1s	0,2h

Branche Accès Aldi

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	1911	99%	0veh	2veh	0s	0,0h
HPS	921	93%	0veh	2veh	2s	0,0h

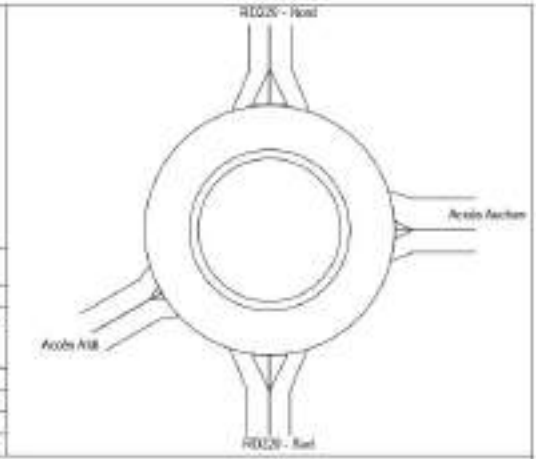
Branche RD220 - Sud

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	1477	62%	0veh	2veh	0s	0,0h
HPS	1526	70%	0veh	2veh	0s	0,0h

9.3.2 Heures de pointe du soir

Nom du Carrefour : RD220 x accès Auchan
Localisation : Tromblaine (54 510)
Environnement : Urbain
Variante : HPS
Date : 10/12/2025

Anneau
Rayon de l'Ilot infranchissable : 16,00 m
Largeur de la bande franchissable : 2,00 m
Largeur de l'anneau : 10,00 m
Rayon extérieur du giratoire : 26,00 m



Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m) Entrée à 4 m	Entrée à 15 m	Ilot	Sortie
Accès Auchan	0			7,00		4,00	5,00
RD220 - Nord	90			4,50		8,00	5,00
Accès Aldi	210			5,00		3,00	5,00
RD220 - Sud	270			4,50		8,00	5,00

Remarques de conception

Néant

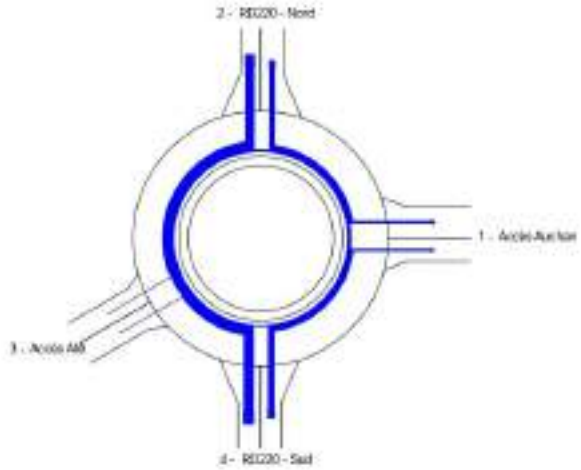
Période HPS

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	0

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	3	102	10	237	352
2	116	3	28	704	941
3	8	13	0	66	87
4	177	441	21	2	641
Total Sortant	304	559	59	1079	2001



Période HPS

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	0

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	3	102	10	237	352
2	116	3	28	704	941
3	8	13	0	66	67
4	177	441	21	2	641
Total Sortant	304	559	59	1079	2001

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Accès Auchan	1060	85%	0vh	2vh	0s	0,0h
RD220 - Nord	1051	53%	0vh	3vh	1s	0,2h
Accès Aldi	921	93%	0vh	2vh	2s	0,0h
RD220 - Sud	1526	70%	0vh	2vh	0s	0,0h

Conseils

Branche Accès Auchan
Une entrée à une voie suffit probablement et serait plus favorable aux piétons

Branche RD220 - Nord

Branche Accès Aldi

Branche RD220 - Sud
Une sortie à deux voies peut être envisagée. Attention aux traversées piétonnes

Branche Accès Auchan

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	1060	85%	0veh	2veh	0s	0,0h
HPS	1060	85%	0veh	2veh	0s	0,0h

Branche RD220 - Nord

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	1051	53%	0veh	3veh	1s	0,2h
HPS	1051	53%	0veh	3veh	1s	0,2h

Branche Accès Aldi

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	921	93%	0veh	2veh	2s	0,0h
HPS	921	93%	0veh	2veh	2s	0,0h

Branche RD220 - Sud

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	en %	Longueur de Stockage moyenne	maximale	Temps d'Attente moyen	total
HPM	1524	70%	0veh	2veh	0s	0,0h
HPS	1524	70%	0veh	2veh	0s	0,0h

Annexe 6

Volet énergie et climat de l'évaluation environnementale – SOLARES BAUEN – 2026

Projet d'aménagement de la Plaine Flageul

Volets Energie et Climat de l'Evaluation Environnementale

MAITRE D'OUVRAGE : **Crédit Mutuel Aménagement Foncier**
57, avenue de la Libération
54 000 Nancy

COMMANDITAIRE : **Archimed Environnement**
5, rue du Talus
67 400 Illkirch Graffenstaden

REALISEE PAR : **solares**bauen SAS
2 rue de la Coudreuse
67 200 Strasbourg
Tél : 03 88 30 97 74

REV	DATE	DESCRIPTION	REDACTION	VERIFICATION	N° AFFAIRE : 2025-131
0	17/04/2026	Version initiale	LM/ME/PLS	PLS	
1					**EE Energie Climat**
2					

SOMMAIRE

1 OBJET DU RAPPORT 4

2 PRESENTATION DU PROJET 4

2.1 L'EQUIPE DE PROJET 4
2.1.1 Maitrise d'ouvrage 4
2.1.2 Bureaux d'études 4
2.2 IMPLANTATION 5
2.3 DECOMPOSITION DU PROJET 7

3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET AMBITIONS TERRITORIALES 10

3.1 DOCUMENTS D'ORIENTATION 10
3.1.1 Contexte International 10
3.1.2 Contexte Européen 11
3.1.3 Contexte National 11
3.1.4 Contexte Régional 14
3.1.5 Contexte Territorial : échelle intercommunale – Sud Meurthe-et-Moselle 15
3.1.6 Contexte Territorial : échelle intercommunale – Plan Climat-Air-Energie Terrritorial (PCAET) à l'échelle de la Metropole 17
3.1.7 Contexte Territorial : échelle intercommunale – Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Nancy 18
3.2 REGLEMENTATIONS CONCERNEES POUR LA PERFORMANCE DES CONSTRUCTIONS 22
3.3 AIDES FINANCIERES POTENTIELLES 22
3.3.1 Commission de régulation de l'énergie 22
3.3.2 Aides de l'ademe 23
3.4 CONCLUSIONS 31
3.4.1 Recapitulatif des documents d'orientation et de reglementation 31
3.4.2 Recapitulatif des aides potentielles 32

4 CONTEXTE ET EVOLUTION CLIMATIQUE 33

4.1 EVOLUTION CLIMATIQUE GLOBALE ET LOCALE, OBSERVEE ET PRESSENTIE 33
4.2 IMPACT SUR L'EXPLOITATION DU SITE 33
4.2.1 Impact sur les besoins de chauffage 33
4.2.2 Impact sur le confort d'été 34

5 EVALUATION DU POTENTIEL D'EXPLOITATION D'ENERGIES RENOUVELABLES 35

5.1 POTENTIEL SOLAIRE 35
5.1.1 Solaire photovoltaique 36
5.1.2 Solaire thermique 39
5.2 HYDRAULIQUE 41
5.3 EOLIEN 42
5.3.1 Petit éolien 42
5.4 BIOMASSE 43
5.4.1 Bois 44
5.4.2 Déchets 45
5.5 AEROTHERMIE 47
5.6 GEOTHERMIE 48
5.6.1 Géothermie de surface 48
5.6.2 Géothermie profonde 52
5.6.3 Boucle d'Eau Tempérée à Energie Géothermique (BETEG) 52
5.7 CHALEUR FATALE 54
5.7.1 Récuperation de chaleur sur les eaux usées 54
5.7.2 Recuperation de la chaleur des procédés industriels 54
5.7.3 Récuperation de la chaleur sur piscine et patinoire 55
5.8 RESEAUX DE CHALEUR 56
5.9 COGENERATION 59
5.10 CHAUFFAGE AU GAZ 59
5.11 CONCLUSION QUANT AUX APPROVISIONNEMENTS POSSIBLES 60

6 ETUDE OPERATIONNELLE D'APPROVISIONNEMENT 62

6.1 DETAIL DES SCENARIOS ETUDIES 62
6.2 HYPOTHESE DE CONSOMMATIONS THERMIQUES 63
6.2.1 Réglementaire 63
6.2.2 Hypothèses par scénario 63
6.3 HYPOTHESES ET SCENARIOS DE CONSOMMATION 64
6.4 INVESTISSEMENTS ET NIVEAUX DE SUBVENTION 65
6.5 COUTS D'EXPLOITATION 68
6.6 COUTS GLOBAUX 71
6.7 ETUDE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DES DIFFERENTS SCENARIOS D'APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE 73
6.8 ETUDE DE FAISABILITE DE PRODUCTION D'ECS SOLAIRE THERMIQUE 74
6.8.1 Dimensionnement 74
6.8.2 Bilan et résultats 75
6.8.3 Conclusion de l'étude de faisabilité de production d'ECS solaire thermique 75
6.9 ETUDE DE FAISABILITE DE PRODUCTION D'ECS VIA RECUPERATION DE CHALEUR SUR EAU GRISE .. 76
6.9.1 Récupération sur eaux grises des douches – Echangeur horizontal 76
6.9.2 Récupération de chaleur sur effluents de bassin olympique 77
6.9.3 Conclusion de l'étude de faisabilité de récupération de chaleur sur eaux grises 78
6.10 CONCLUSION DE L'ETUDE OPERATIONNELLE D'APPROVISIONNEMENT 79

7 ETUDE OPERATIONNELLE DE PRODUCTION D'ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE 80

7.1 IMPLANTATION SUR LE PROJET 80
7.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PRESSENTIES 80
7.3 PRE-DIMENSIONNEMENT 81
7.4 BILAN FINANCIER 81
7.5 CONCLUSION : PRODUCTION D'ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE 82

8 VOLET CLIMAT 83

8.1 DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE 83
8.2 DEFINITION DES SCENARIOS AVEC ET SANS PROJET 83
8.3 POSTES D'EMISSIONS SIGNIFICATIFS POUR CHACUN DE CES DEUX SCENARIOS 84
8.3.1 Emissions du scénario « sans projet » 84
8.3.2 Emissions du scénario « avec projet » 85
8.4 ESTIMATIONS DES INCERTITUDES 87
8.5 CALCUL DE L'IMPACT CARBONE DU PROJET 88
8.5.1 Récapitulatif des résultats et répercutions sur le climat 88
8.5.2 Impact carbone du projet a l'échelle de la Métropole du Grand Nancy 89
8.5.3 Impact GES du projet et cohérence avec les objectifs de la SNBC 90
8.6 DEFINITION DES MESURES ERC 90
8.6.1 Mesures d'évitement 90
8.6.2 Mesures de réduction 90
8.6.3 Mesures de compensation 92

9 CONCLUSION GLOBALE 94

10 ANNEXES 95

10.1 PERFORMANCE DES SOLUTIONS 95
10.2 PRIX DES ENERGIES 96
10.3 ESTIMATATION DES COUTS LIES AU RCU SMET 97
10.3.1 Coûts de l'énergie et des abonnements 97
10.3.2 Coûts de raccordement 97
10.4 FACTEURS D'EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE 98
10.5 BIBLIOGRAPHIE 99
10.5.1 Sources cartographiques 99
10.5.2 Réglementation, Documents cadres et officiels 99
10.5.3 Bases de données 101

1 OBJET DU RAPPORT

Dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet d'aménagement de la Plaine Flageul par le Crédit Mutuel Aménagement Foncier, Solares Bauen réalise l'étude des approvisionnements en énergies renouvelables du site et l'estimation de l'impact climatique du projet.

Cette étude vient répondre à l'exigence réglementaire de réaliser une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone (Code de l'environnement, article L128-4), à celle d'estimer l'impact climatique au sein de l'évaluation environnementale (code de l'urbanisme L111-1) mais aussi aux questionnements concrets du maître d'ouvrage pour le choix de l'approvisionnement énergétique du projet et son optimisation en termes d'impact environnemental.

2 PRESENTATION DU PROJET

2.1 L'EQUIPE DE PROJET

2.1.1 MAITRISE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est le Crédit Mutuel Aménagement Foncier, acquisiteur du terrain en décembre 2023.

2.1.2 BUREAUX D'ETUDES

L'évaluation environnementale de l'impact du projet est coordonnée par le bureau d'études Archimed Environnement.

Archimed Environnement a confié les volets énergie et climat de l'évaluation, objets du présent rapport, à Solares Bauen.

2.2 IMPLANTATION

Le programme se situe sur la Plaine Flageul à Tomblaine, la commune appartient à la Métropole du Grand Nancy qui compte une population totale d'environ 260 000 habitants, répartis sur 20 communes et s'étend sur 142 km². La carte ci-dessous permet d'appréhender ce territoire dans sa totalité et de visualiser l'emplacement de la Plaine Flageul en son sein. Cet vaste espace de verdure resté en grande partie à l'abandon pendant plusieurs années et ayant fait l'objet d'un appel à projets en 2021, entouré en vert ci-dessous.

Les aménagements existants se limitent principalement à quelques voies de circulation ainsi qu'à des infrastructures ponctuelles aujourd'hui désaffectées, telles qu'un ancien emplacement d'héliport. Le site constitue un espace ouvert situé entre plusieurs secteurs urbanisés et des zones non bâties.

2.3 DECOMPOSITION DU PROJET

Le projet d'aménagement de la Plaine Flageul prévoit l'urbanisation progressive du site, divisée en plusieurs îlots, conformément au plan masse présenté ci-après. L'opération comprend à ce stade huit îlots, principalement dédiés au développement d'activités sportives, de loisirs et d'équipements associés.

Les caractéristiques principales des îlots, leurs surfaces et les usages envisagés à ce jour sont présentés dans le tableau ci-dessous, sur la base des informations disponibles à la date de rédaction.

Nom de l'Îlot	Usage envisagé	Surface de parcelle [m²]
Ilot A	Offre multi-activités sportives et de loisirs (sports indoor, espaces de restauration, commerces de proximité et espaces dédiés à l'accueil de groupes et séminaires)	23 528
Ilot B	Équipements aquatiques et de glisse (piscine, patinoire)	9 232
Ilot C1	Activités liées aux mobilités décarbonées : unité de rétrofit de véhicules, centre de formation et d'essais	14 800
Ilot C2	Hébergement à destination des sportifs et centre de remise en forme	6 149
Ilot D	Usages à ce jour non définis ; considéré comme espace sportif	10 694
Ilot E1	Usages à ce jour non définis ; considéré comme espace sportif	9 573
Ilot E2	Équipements sportifs et tertiaires : siège fédéral, bureaux, salles de formation et espaces de pratique sportive	14 866
Ilot F	Usages à ce jour non définis ; considéré comme espace sportif	13 211
TOTAL		**102 053**

Les usages envisagés précédemment doivent être regroupés au sein d'une surface de plancher (SDP) totale de 39 000 m².

Certaines activités ne peuvent toutefois pas être affectées librement à tous les îlots, en raison de leur emprise. À titre indicatif, la surface d'emprise d'une piscine est d'environ 5 000 m² et celle d'une patinoire d'environ 4 000 m². Compte tenu de la surface de l'îlot B (9 232 m² selon le plan masse), il n'est pas retenu d'y implanter ces équipements dans la programmation. **En conséquence, pour la suite du rapport, l'îlot B est considéré comme un espace sportif (hors piscine et patinoire), tandis que l'îlot D accueillera la piscine et l'îlot F la patinoire.**

Le plan masse illustre les places de stationnement par îlot, toutes aménagées en parking en surface, et permet d'en déduire la surface dédiée au stationnement ; ces données sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Localisation	Nombre de places	Surface de stationnement hors circulations [m²]
Ilot A	120	1 620
Ilot B	60	810
Ilot C2	60	810
Ilot D	60	810
Ilot E1	60	810
Ilot E2	60	810
Ilot F	60	810
Zone située entre l'ilot A et les zones humides	24	320
TOTAL	**504**	**6 800**

3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET AMBITIONS TERRITORIALES

3.1 DOCUMENTS D'ORIENTATION

3.1.1 CONTEXTE INTERNATIONAL

3.1.1.1 Protocole de Kyoto

Le protocole de Kyoto est un accord international qui a été signé le 11 décembre 1997 par 191 Etats lors de la COP 3 à Kyoto dont l'objectif est de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il s'inscrit dans la continuité de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) adoptée en 1992 lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro. Il est entré en vigueur le 16 février 2005. Des objectifs pour réduire les émissions de GES ont été déterminés sur une première période d'engagement (2008-2012) puis sur une deuxième (2013-2020). Le bilan général du protocole de Kyoto est globalement considéré comme mitigé ; l'accord de Paris ayant par la suite pris son relais.

3.1.1.2 L'accord de Paris

L'Accord de Paris est un traité international adopté le 12 décembre 2015 par les 196 États représentés lors de la Conférence des Nations Unies sur le climat à Paris (COP 21). Il est entré en vigueur le 4 novembre 2016, et s'inscrit dans la continuité du Protocole de Kyoto. Il vise à renforcer les efforts mondiaux face aux changements climatiques, notamment pour limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale en dessous de 2°C, tout en poursuivant les efforts pour la limiter à 1,5°C.

Il exige la préparation, la communication et le maintien de Contributions Déterminées au niveau National (NDC en anglais pour Nationally Determined Contributions) qui doivent être mises à jour tous les cinq ans. Toutes les NDC sont recensées dans un registre public et représentent des stratégies de réduction des émissions de gaz à effet de serre à court et moyen terme.

Afin d'avoir un meilleur encadrement des efforts en vue de l'objectif à long terme, l'Accord de Paris a incité les pays à formuler puis à soumettre des stratégies de développement à long terme à faible émission de gaz à effet de serre (LT-LEDS). Les LT-LEDS constituent l'horizon à long terme des NDC. Cependant, elles ne sont pas obligatoires.

En France, la dernière NDC – la troisième – est entrée en vigueur le 19 octobre 2023. Elle a été soumise au secrétariat du Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) par tous les membres de l'Union Européenne (EU NDC 2023 Update). Elle décrit toutes les mesures mises en place pour limiter le réchauffement climatique planétaire en intégrant les dernières mises à jour par rapport aux premières NDC.

Aux échelles européenne et nationale, plusieurs lois s'inscrivent dans la continuité de ces accords internationaux, afin de poursuivre leurs objectifs.

3.1.2 CONTEXTE EUROPEEN

3.1.2.1 Energy Performance of Buildings Directive – 2010/31/UE

L'objectif du Conseil Européen de mars 2007 a souligné le besoin de réduire la consommation d'énergie de l'Union Européenne de 20% à l'horizon 2020. Les bâtiments représentant environ 40% de la consommation d'énergie totale de l'Union Européenne, il était nécessaire d'intervenir sur ce domaine.

Dans cette optique, la directive européenne « Energy Performance of Buildings Directive - 2010/31/UE » a été adoptée en mai 2010 et s'inscrit dans la continuité du Protocole de Kyoto. Elle a ensuite été révisée en 2018, puis en 2024.

Elle a introduit l'appellation de « Nearly-Zero Energy Buildings » (NZEB), correspondant à des bâtiments à haute performance énergétique, avec des besoins faibles en énergie, devant être assurés en majorité par des énergies renouvelables produites à proximité.

3.1.2.2 Energy Performance of Buildings Directive – EU/2024/1275

La directive européenne « Energy Performance of Buildings Directive - UE 2024/1275 » a été adoptée en mai 2024 et vient actualiser la directive de 2010 sur les NZEB en introduisant les « Zero-Emission Buildings » (ZEB). En plus d'avoir de faibles besoins énergétiques devant être couverts par des sources d'énergie renouvelable, les ZEB devront favoriser la flexibilité du réseau grâce au stockage d'énergie thermique et électrique, ainsi qu'à la production d'énergie renouvelable. Le but est ainsi de réduire la demande tout en contribuant à l'offre du réseau.

Elle met en place de nouveaux objectifs pour les horizons 2028 et 2030 : les nouveaux bâtiments résidentiels et non résidentiels possédés par des acteurs publics devront être des ZEB à partir du 1er janvier 2028. Les autres bâtiments neufs devront l'être à partir du 1er janvier 2030, avec la possibilité d'exemptions dans des cas spécifiques. Après 2030, la directive prévoit également la rénovation progressive du parc bâti vers des bâtiments ZEB, dans une optique de décarbonation à l'horizon 2050.

3.1.3 CONTEXTE NATIONAL

3.1.3.1 Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte et Stratégie Nationale Bas-Carbone

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) a introduit en 2015 la Stratégie Nationale Bas-Carbone, qui sert de feuille de route pour lutter contre le changement climatique à l'échelle française. Elle indique des orientations pour mettre en œuvre la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit des objectifs de réduction des émissions de GES à l'échelle nationale, à court et moyen terme au travers du dispositif des budgets carbone. Elle présente deux ambitions principales :

- Atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050
- Réduire l'empreinte carbone moyenne des Français

3.1.3.2 Loi Energie Climat

La loi énergie-climat, adoptée le 8 novembre 2019, inscrit l'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050. Les ambitions de la politique climatique et énergétique française que fixe cette loi portent sur quatre axes principaux :

- La sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables.
- La lutte contre les passoires thermiques.

- L'instauration de nouveaux outils de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de la politique climatique, notamment par la création du Haut Conseil pour le climat.
- La régulation du secteur de l'électricité et du gaz.

3.1.3.3 Loi LOM

La Loi d'Orientation des Mobilités, parue en décembre 2019, a pour objectif l'électrification de la flotte française de véhicules. Pour ce faire, elle impose la mise en place de dispositifs de recharge sur les parkings, à la fois aux entreprises, aux collectivités et aux bailleurs.

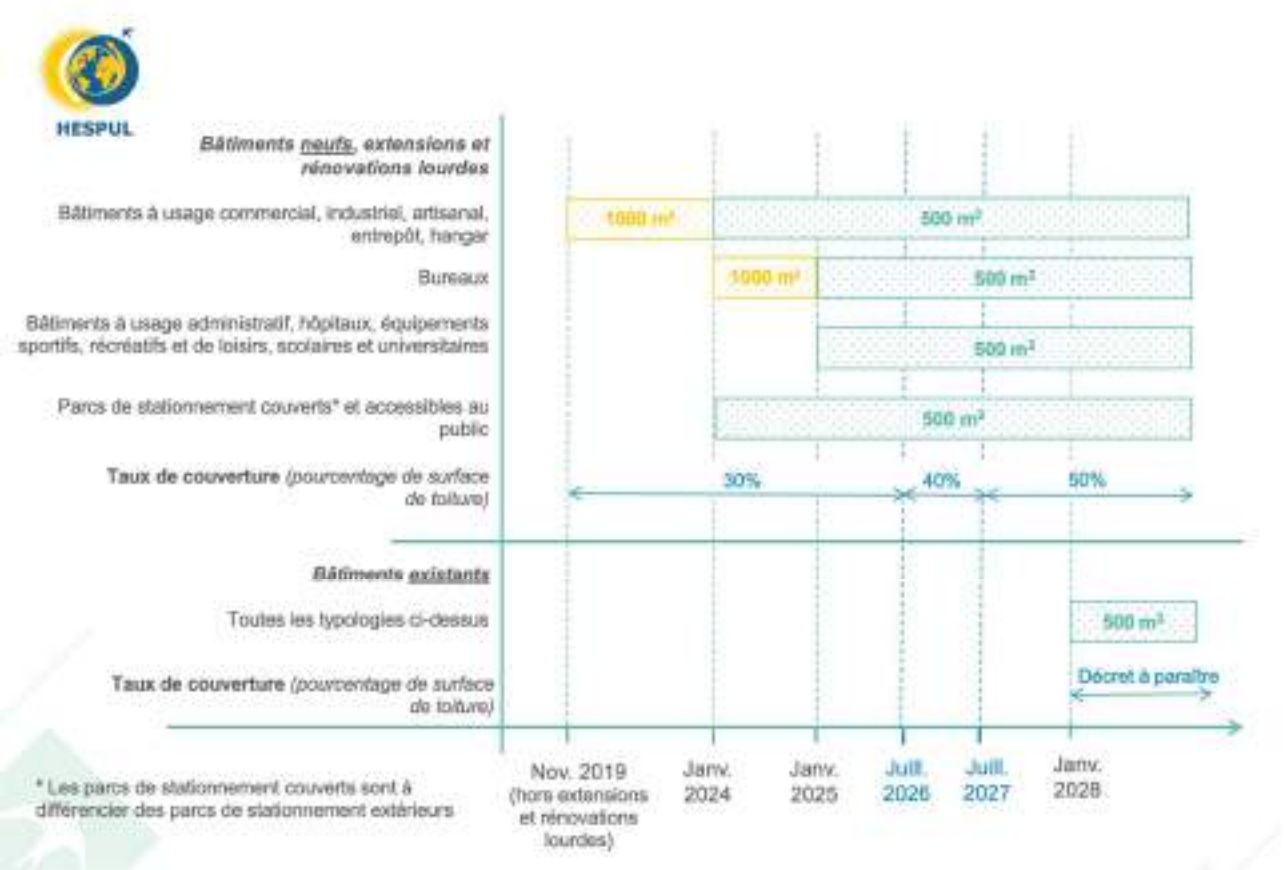
Dans le cas de cet aménagement, la loi LOM se traduit par l'obligation, en cas de construction d'un parking de plus de 12 places, d'équiper 5 % de ces places en bornes de recharge pour véhicules électriques. De plus, si le parking comprend plus de vingt places de stationnement, au moins une borne doit être adaptée aux personnes à mobilité réduite (PMR), avec une seconde de ce type si le nombre total de places dépasse deux cents.

3.1.3.4 Réglementation photovoltaïque

Les deux parties ci-dessous concernent l'obligation d'installer des panneaux photovoltaïques en toiture et en ombrière. On notera qu'alternativement à cette possibilité, la loi permet aussi la pose de toitures végétalisées ou la plantation d'arbres à canopée large sur les stationnements (hypothèse considérée pour les parkings).

3.1.3.4.1 Implantation sur un bâtiment

Depuis 2019, la réglementation impose à plusieurs typologies de bâtiments d'être équipés d'installations photovoltaïques ou de végétalisation en toiture. Alors qu'elle ne l'imposait qu'à quelques types de bâtiments à ses débuts – notamment des bâtiments industriels d'une emprise supérieure à 1 000 m² –, le nombre de structures concernées a largement augmenté depuis. La figure ci-dessous précise l'applicabilité de ces obligations.

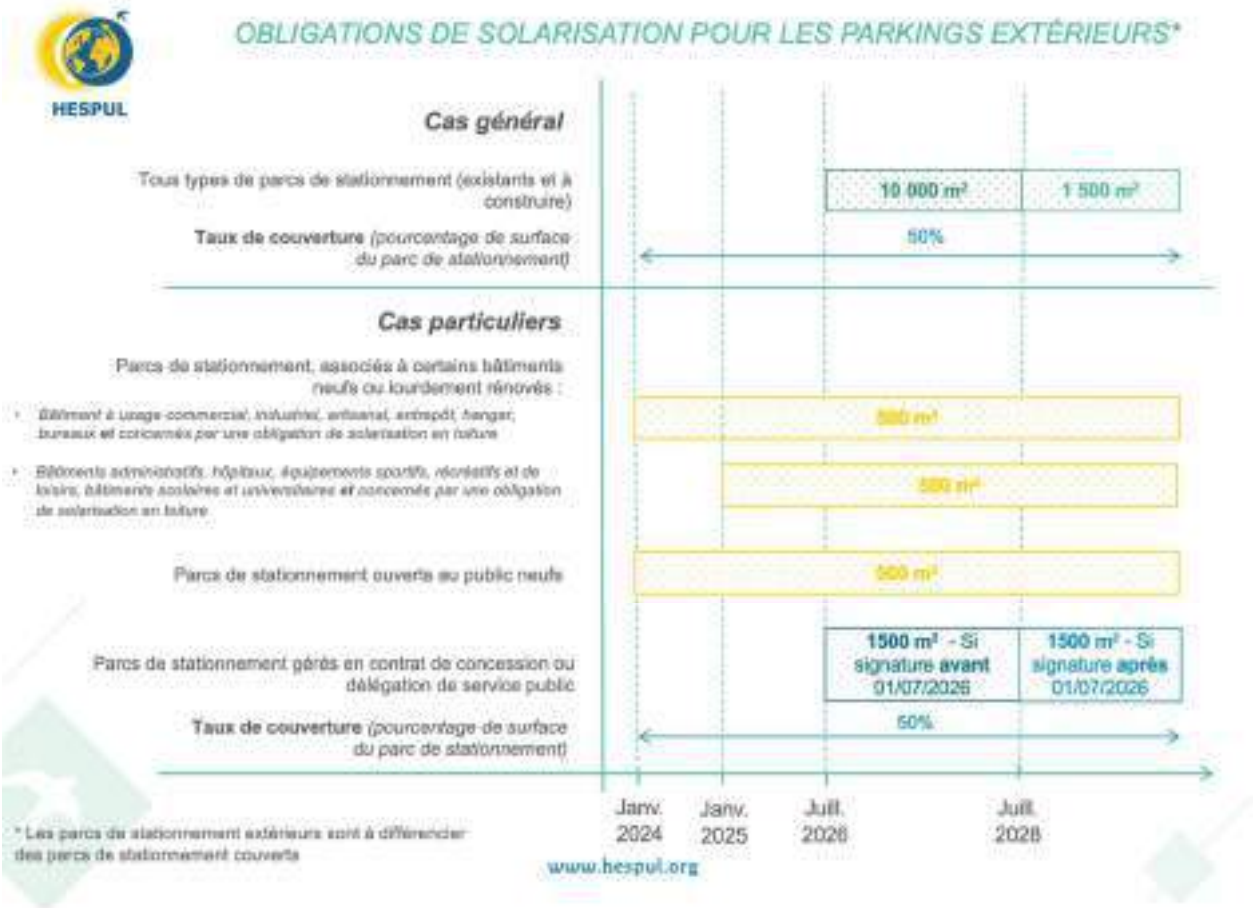


Au sens de la réglementation, une rénovation lourde correspond à des « travaux qui ont pour objet ou qui rendent nécessaire le renforcement ou le remplacement d'éléments structuraux concourant à la stabilité ou à la solidité du bâtiment ».

Ces obligations de solarisation peuvent être soumises à dérogation si le bâtiment en question est localisé dans une zone de protection au titre des abords de monuments historiques : le cas échéant, les architectes des bâtiments de France peuvent émettre un avis défavorable vis-à-vis d'une telle installation, bloquant alors sa mise en place. D'autres modalités de dérogation sont possibles : pour des contraintes de sécurité, de manque de rentabilité ou d'impossibilité techniques, bien que ce dernier point soit difficilement justifiable dans le cadre d'une opération de construction neuve. Les modalités précises sont définies par arrêté et doivent faire l'objet d'une justification spécifique auprès des services instructeurs lors du dépôt du permis de construire. A noter que si une installation photovoltaïque n'est pas réalisable pour l'une des conditions ci-dessus, cela ne dispense pas l'implantation d'une toiture végétalisée.

3.1.3.4.2 Implantation en ombrières sur les stationnements

L'obligation concerne les parcs de stationnement de plus de 500 m² d'emprise au sol (neufs et existants, à des échéances également distinctes). La figure ci-dessous précise l'applicabilité de ces obligations.



Les conditions de dérogation pour les installations d'ombrières photovoltaïques sur parking sont similaires à celles des toitures (voir précédemment).

3.1.4 CONTEXTE REGIONAL

À l'échelle régionale, la réglementation de référence est le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET). Reprenant les objectifs nationaux, dans le cas présent en matière de climat, air et énergie, issus de la loi pour la transition énergétique et la croissance verte (LTECV), de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) et de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), le SRADDET traduit des objectifs d'atténuation et d'adaptation du changement climatique à l'échelle locale.

Ayant une valeur juridique opposable, sa visée réglementaire s'adresse aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) et aux Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET). Ce document, même s'il ne s'applique pas directement au projet, le concerne néanmoins par son

En région Grand Est, le SRADDET actuellement en application a été modifié lors de la séance de l'assemblée régionale des 18 et 19 décembre 2025. Il établit un diagnostic de la situation du territoire, à partir duquel il développe une stratégie et fixe des objectifs au regard des enjeux climatiques à l'horizon 2050.

3.1.4.1 Objectifs généraux du SRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) du Grand Est, fixe, au sein de son chapitre dédié au climat, à l'air et à l'énergie, des objectifs régionaux chiffrés à l'horizon 2030 et 2050. Ces objectifs constituent la trajectoire régionale de référence en matière de transition énergétique et climatique et s'inscrivent dans la continuité des orientations nationales portées par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, la Stratégie Nationale Bas-Carbone et la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie.

En matière de consommation énergétique, le SRADDET vise une « réduction de la consommation énergétique finale de 29 % à l'horizon 2030 et de 55 % à l'horizon 2050, par rapport à l'année de référence 2012 » tous secteurs confondus. Cette trajectoire s'accompagne d'un objectif spécifique de réduction de la consommation d'énergies fossiles, fixée à –48 % en 2030 et –90 % en 2050, également par rapport à 2012.

Concernant la production d'énergie, le SRADDET fixe pour objectif de couvrir 41 % de la consommation énergétique régionale par des énergies renouvelables et de récupération à l'horizon 2030, avec une ambition de couverture intégrale (100 %) à l'horizon 2050.

Le SRADDET fixe également des objectifs chiffrés en matière de lutte contre le changement climatique, avec une « réduction des émissions de gaz à effet de serre de 54 % à l'horizon 2030 et de 77 % à l'horizon 2050, par rapport à l'année de référence 1990 ». Le document précise que, à l'échelle régionale, « plus de 70 % des émissions de gaz à effet de serre sont liées à l'énergie (80% au plan national) », c'est-à-dire issues principalement de la combustion de carburants et de combustibles pour les transports, le chauffage des bâtiments et certains besoins industriels, justifiant une priorité donnée à la réduction des consommations énergétiques et au développement des énergies renouvelables.

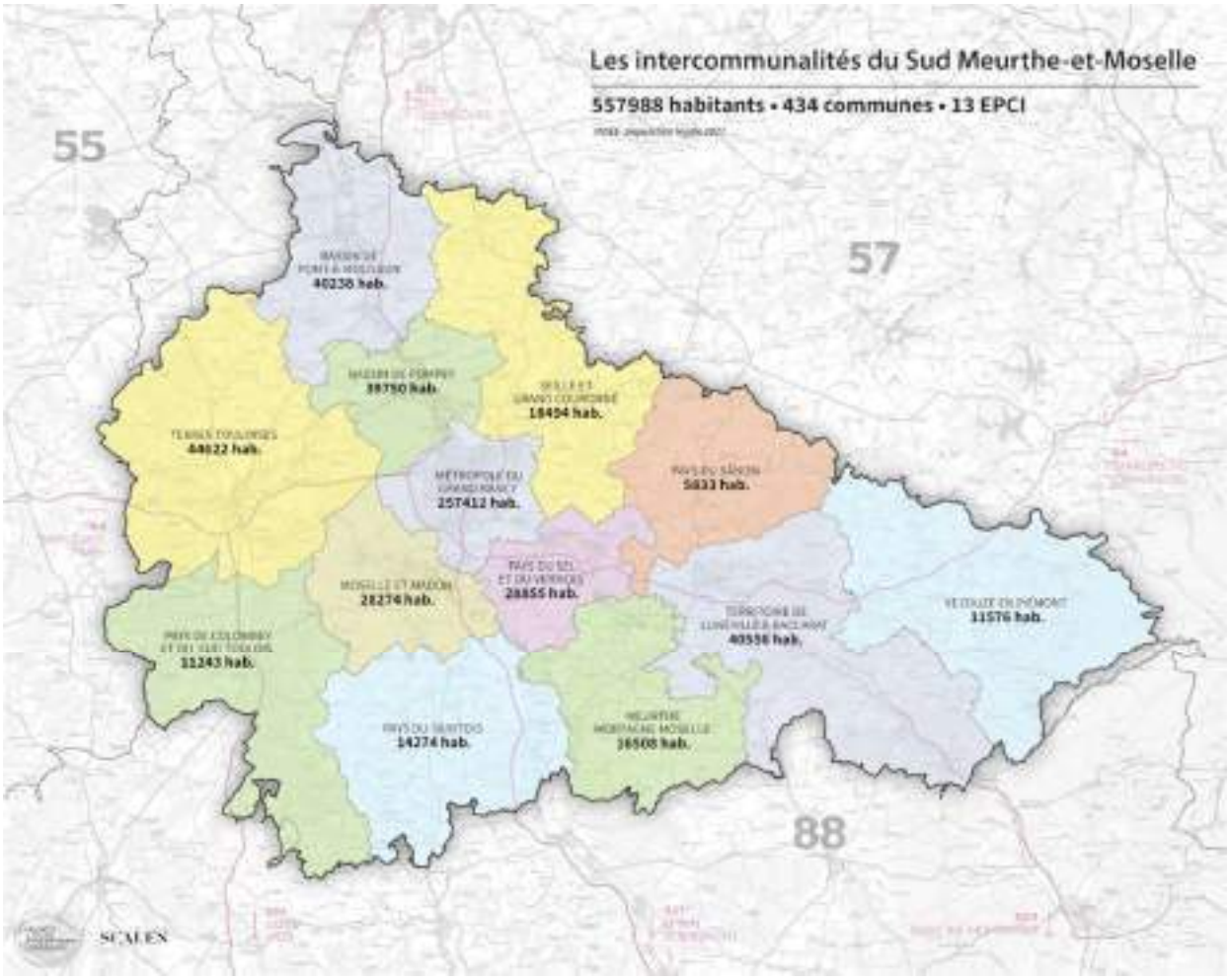
Enfin, le document fixe des objectifs en matière de qualité de l'air, en visant le respect des lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) relatives aux concentrations en particules fines et ultrafines à l'horizon 2030, ainsi qu'une réduction à la source des principaux polluants atmosphériques, en cohérence avec les objectifs nationaux du Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

3.1.5 CONTEXTE TERRITORIAL : ECHELLE INTERCOMMUNALE – SUD MEURTHE-ET-MOSELLE

Le Syndicat mixte de la Multipole Nancy Sud Lorraine est l'organisme porteur du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Sud de la Meurthe-et-Moselle. Le SCoT en vigueur a été approuvé le 12 octobre 2024. Son périmètre, dénommé SCoT Sud 54, couvre 13 intercommunalités (voir la figure ci-dessous), soit 434 communes rassemblant environ 560 000 habitants.

3.1.5.1 Schéma de cohérence territoriale (SCoT)

Outil de planification à l'échelle intercommunale, le SCoT définit un projet de territoire visant à mettre en cohérence les politiques publiques en matière d'habitat, de mobilités, de développement économique, d'environnement et de paysage. Il intègre les orientations nationales et régionales d'aménagement, notamment pour réduire l'artificialisation des sols, adapter le territoire au changement climatique et contribuer à la redynamisation des centres urbains. Les règles du SCoT ont vocation à être déclinées dans les documents d'urbanisme locaux (PLU/PLUi).



Les parties ci-après présentent les dispositions du SCoT Sud 54 pertinentes au regard du projet d'aménagement de la Plaine Flageul. Le SCoT est composé de plusieurs documents réglementaires, dont les deux principaux sont :

- Le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS)
- Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO)
- Complété par des Annexes

3.1.5.1.1 Projet d'aménagement Stratégique (PAS)

Le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) constitue la clé de voûte du SCoT : il formalise le projet de territoire et ses orientations stratégiques à l'horizon 2040.

Il est structuré autour de trois défis : accélérer les transitions climatiques et écologiques, garantir les équilibres de développement et les complémentarités territoriales, et renforcer la qualité de vie des habitants.

À ce titre, le PAS fixe des orientations majeures portant notamment sur :

- La sobriété énergétique et la réduction des consommations dans les transports, l'habitat et les activités, ainsi que le développement du mix énergétique dans le respect de la biodiversité et des paysages
- La trajectoire «Zéro Artificialisation Nette » à l'horizon 2050 et l'organisation de la sobriété foncière
- La construction d'une mobilité durable, incluant l'intermodalité et la maîtrise des besoins de mobilité par des politiques d'aménagement adaptées
- Une urbanisation maîtrisée et de qualité, priorisant le renouvellement urbain et l'équilibre entre compacité, fonctionnalité urbaine et nature en ville
- La préservation et la valorisation des paysages comme support de biodiversité, d'identité et d'attractivité

3.1.5.1.2 Documents d'Orientation et d'Objectifs (DOO)

Les dispositions du Documents d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du ScotSud54 pertinentes pour un projet d'aménagement (au sens des objectifs et prescriptions applicables via les documents d'urbanisme) sont notamment :

- Sobriété foncière / ZAN : cohérence avec la trajectoire vers le Zéro artificialisation nette à l'horizon 2050, réduction du rythme d'artificialisation et usage rationnel de l'espace ; objectifs de sobriété foncière et priorisation de la réduction de l'étalement urbain.
- Transition énergétique : objectif de déployer des politiques visant à réduire consommations et besoins énergétiques (transports, habitat, activités) ; objectif chiffré de réduction des consommations énergétiques globales (-29 % d'ici 2030 et -55 % d'ici 2050, référence 2012).
- Déploiement des EnR : la production d'EnR doit prioritairement être mise en œuvre sur les toitures (bâtiments publics/privés, toitures planes importantes), et sur des sites/sols déjà artificialisés (sols pollués, friches non stratégiques, anciennes carrières), en tenant compte des enjeux de trame verte et bleue, et en limitant le besoin d'infrastructures/raccordements.
- Mobilités actives : les documents d'urbanisme doivent déterminer/renforcer/créer les liaisons modes actifs entre polarités et équipements générateurs de flux, assurer la continuité des aménagements, améliorer la sécurité des usagers et les conditions de stationnement vélo, et promouvoir les modes actifs.
- Biodiversité : définition de réservoirs de biodiversité (dont mares et zones humides) ; encadrement de l'urbanisation (interdiction dans certains réservoirs institutionnels, évitement/conditions/compensation dans une logique ERC (Eviter/Réduire/Compenser) pour réservoirs d'intérêt SCoT).

3.1.5.2 Bilan opérationnel du SCot

Le projet concerne principalement la construction de bâtiments neufs. Il fait donc l'objet de certaines des thématiques traitées par le ScoT et mentionnées précédemment (sobriété foncière, réduction des consommations énergétiques et contribution aux objectifs territoriaux de transition énergétique). Il conviendra de porter une attention particulière aux points suivants :

- S'inscrire dans une trajectoire de sobriété foncière, en cohérence avec l'objectif de réduction de l'artificialisation des sols et la perspective de Zéro Artificialisation Nette à l'horizon 2050 ;
- S'efforcer de limiter les besoins énergétiques des constructions, en favorisant des bâtiments sobres en énergie et une réduction des consommations liées aux usages ;
- Contribuer aux objectifs énergétiques fixés par le DOO, visant une diminution des consommations énergétiques à l'échelle territoriale de –29 % à l'horizon 2030 et –55 % à l'horizon 2050 (référence 2012).

3.1.6 CONTEXTE TERRITORIAL : ECHELLE INTERCOMMUNALE – PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRRITORIAL (PCAET) A L'ECHELLE DE LA METROPOLE

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) de la Métropole du Grand Nancy, adopté le 30 mars 2023 (plan d'actions 2023-2028) vise à réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, à améliorer la qualité de l'air et à renforcer l'adaptation du territoire aux effets du changement climatique, en cohérence avec les orientations du SRADDET Grand Est.

Le PCAET identifie le secteur du bâtiment comme un enjeu majeur à l'échelle métropolitaine, celui-ci représentant une part prépondérante des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre du territoire. Le plan d'actions fixe des objectifs ambitieux de massification et d'amélioration qualitative de la rénovation énergétique du parc résidentiel, avec une trajectoire visant la rénovation de l'ensemble du parc à l'horizon 2050, dont une part significative atteignant le niveau « BBC rénovation ». Il prévoit également une structuration de la rénovation énergétique du patrimoine tertiaire public afin de répondre aux exigences réglementaires et d'améliorer durablement la performance énergétique des bâtiments.

Le développement des énergies renouvelables constitue un autre axe structurant du PCAET. Le document souligne la faible part actuelle de production locale d'énergie et fixe un objectif de montée en puissance importante des énergies renouvelables et de récupération, avec l'ambition de couvrir une part majoritaire des consommations énergétiques à l'horizon 2050. Les filières identifiées comme présentant un potentiel de développement à l'échelle métropolitaine sont notamment le solaire photovoltaïque, la géothermie et la valorisation énergétique.

Le PCAET intègre par ailleurs un plan d'actions spécifique en faveur de la qualité de l'air, ciblant principalement les secteurs du transport routier et du résidentiel. Il prévoit la mise en œuvre de dispositifs structurants, tels que la Zone à Faibles Émissions mobilité, ainsi que des actions visant à réduire l'exposition des populations aux polluants atmosphériques et à encourager des pratiques de mobilité plus sobres.

Enfin, le PCAET accorde une place importante à l'adaptation du territoire et à la sobriété des usages, notamment à travers le renforcement de la nature en ville, la gestion durable de la ressource en eau, la sobriété numérique et la mise en place d'outils de suivi et d'évaluation. La gouvernance du plan repose sur une animation territoriale renforcée et sur le déploiement d'un observatoire Air-Énergie-Climat, permettant de suivre les indicateurs et d'ajuster les actions afin de garantir l'atteinte des objectifs fixés.

3.1.7 CONTEXTE TERRITORIAL : ECHELLE INTERCOMMUNALE – PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE NANCY

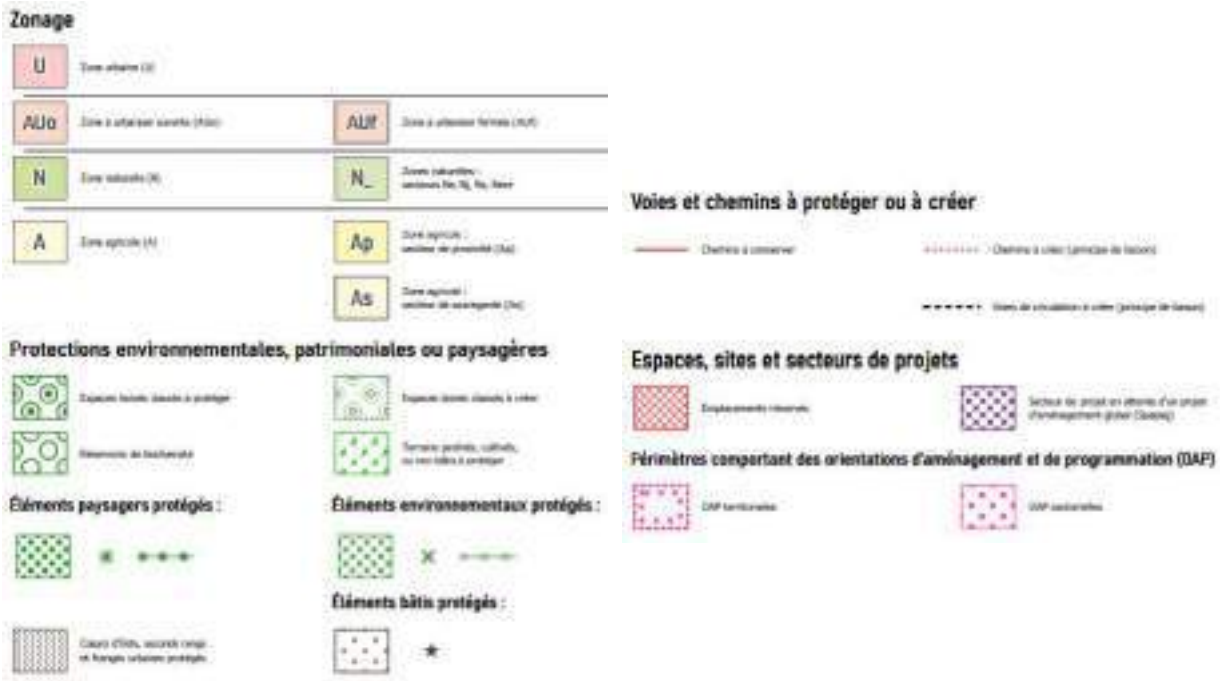
Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal a été approuvé par le Conseil métropolitain le 6 novembre 2025. Le PLUi est un outil stratégique de planification et de programmation qui explore les enjeux d'un territoire, pour construire un Projet d'aménagement et de développement durables, traduit en règles d'urbanisme applicables à tous. Le PLUi du Grand Nancy constitue une opportunité de donner naissance à une vision partagée de l'avenir de notre territoire, établie selon ses besoins et dans le respect des principes du développement durable.

Le PLU est constitué de plusieurs documents :

- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD)
- Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)
- Le Programme d'Orientations et d'Action (POA)

3.1.7.1 Règlement du PLU

Le PLUi-HD de la Métropole du Grand Nancy comprend un règlement opposable, structuré en un règlement littéral complété d'annexes réglementaires et d'un règlement graphique. Le volet graphique met à disposition, à l'échelle du Grand Nancy et par commune, un plan de zonage général ainsi que plusieurs plans thématiques (notamment : mixité fonctionnelle, mixité sociale, stationnement, nature en ville, implantations, hauteurs, qualité urbaine). Ci-après l'extrait de ce même règlement graphique couvrant la zone du projet.



Le secteur de la Plaine Flageul, situé sur la commune de Tomblaine, est classé en zone urbaine (U) (voir figure ci-dessus) Il est inclus dans le périmètre OAP-TOM.01 – Secteur Plaine Flageul, avec une articulation identifiée entre une OAP territoriale en limite de secteur et une OAP sectorielle (décrite ci-après) couvrant l'ensemble du projet. Le tableau de synthèse réglementaire communiqué indique par ailleurs une identification du secteur en U / Ne.

Dans ce cadre, les principales dispositions mobilisables au stade de l'analyse réglementaire sont les suivantes :

- Zonage et vocation : secteur identifié en U / Ne, avec une mixité fonctionnelle orientée vers des activités mixtes (Art. 1).
- Mixité sociale : non réglementée sur ce secteur (Art. 2).
- Nature en ville : exigences exprimées via des coefficients (Art. 4), avec des seuils différenciés selon sous-secteur :
  - Secteur Méchelle (Ne) : CBS minimal de 0,6 ;
  - Secteur Picot : CBS minimal de 0,3, incluant un minimum de 0,2 de CPT (secteur n°2).
- Implantation des constructions : application des dispositions du plan général et du plan thématique, complétées par les prescriptions de l'OAP sectorielle (Art. 5), incluant une règle d'implantation par marge de recul.
- Hauteur maximale : 19 m (valeur absolue) (Art. 6).
- Qualité urbaine et architecturale : application des dispositions générales, complétées par les prescriptions de l'OAP sectorielle (Art. 7).
- Protections environnementales / paysagères : présence d'un réservoir de biodiversité identifié sur la partie Nord du secteur ; absence d'autres éléments protégés relevés à ce stade dans les extraits disponibles.

L'encadrement réglementaire repose ainsi sur une combinaison entre le zonage U/Ne, les prescriptions issues des plans graphiques et les exigences définies par l'OAP sectorielle, incluant des paramètres chiffrés (notamment CBS/CPT et hauteur maximale).

3.1.7.2 Projet d'aménagement et de développement durable – PADD

Le Projet d'aménagement et de développement durables (PADD) du PLUi-HD de la Métropole du Grand Nancy la vision stratégique du développement territorial et conformément à l'article L151-5 du Code de l'urbanisme, définit les orientations générales des politiques d'aménagement (équipement, urbanisme, paysage, protection des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (ENAF), continuités écologiques), ainsi que celles concernant l'habitat, les transports et déplacements, les réseaux d'énergie, le développement économique et les loisirs.

Pour la réalisation des objectifs de réduction de l'artificialisation des sols, il fixe des objectifs de modération de la consommation d'espace et de lutte contre l'étalement urbain, dont un objectif de réduction d'au moins 300 ha de zones A Urbaniser (AU), plus de 90 % de renouvellement urbain, et une consommation potentielle d'ENAF d'environ 130 ha à l'horizon 2043.

Le PADD décline un projet de transformation métropolitaine structuré autour des orientations suivantes :

- Offrir un nouvel élan à l'attractivité et au rayonnement de la Métropole ;
- Conforter une Métropole du bien vivre ensemble (Encourager la ville des proximités : vers une Métropole du ¼ d'heure ; Promouvoir un habitat de qualité pour tous ; Construire un projet global des mobilités de demain) ;
- S'engager pour une Métropole conviviale et vertueuse (Aménager une Métropole nature ; Promouvoir la qualité urbaine ; Encourager la sobriété foncière et énergétique et bien gérer les déchets).

3.1.7.3 Orientation d'Aménagement et de Programmation – OAP

La plaine Flageul fait partie du secteur du PLUi Méchelle – Picot – Plaine Flageul et est identifiée par ce dernier comme stratégique à l'échelle de la commune de Tomblaine et de la métropole du Grand Nancy.

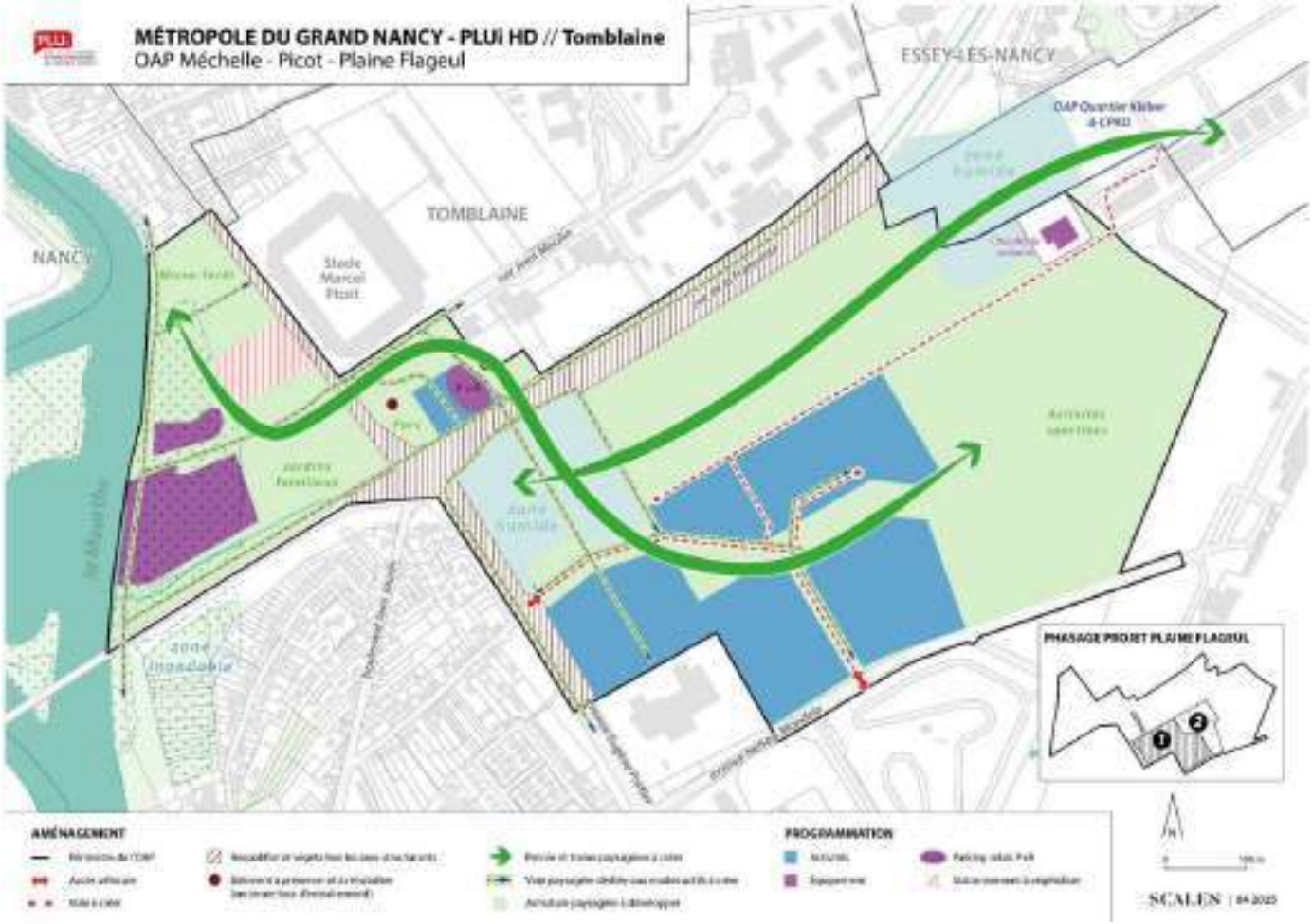
L'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) vise à structurer un pôle métropolitain dédié aux sports, aux loisirs et aux activités associées, tout en requalifiant le site et en affirmant une nouvelle image urbaine et paysagère pour la Plaine Flageul. La programmation attendue repose sur une mixité d'usages, comprenant des activités sportives et de loisirs, des activités économiques, des commerces, de la restauration, de l'hôtellerie ainsi que des équipements liés à la santé, au bien-être et aux pratiques de plein air.

Le document souligne la présence d'enjeux environnementaux majeurs, notamment des zones humides identifiées, des espaces de prairies et de friches, ainsi qu'un rôle structurant du site dans la Trame Verte et Bleue métropolitaine. L'aménagement du secteur doit ainsi s'appuyer sur une armature paysagère forte, conçue comme l'ossature du projet, assurant à la fois la continuité écologique, l'intégration des zones humides, le support des modes actifs et le confort climatique du site.

Le secteur est également soumis à plusieurs contraintes réglementaires et techniques, parmi lesquelles la présence d'une zone de préservation liée au risque inondation à proximité de la Meurthe, des aléas de retrait-gonflement des argiles, des servitudes aéronautiques et des nuisances sonores liées aux infrastructures de transport. Ces contraintes doivent être prises en compte dans la conception des projets.

En matière de mobilités, l'OAP impose la mise en place d'un maillage continu et sécurisé pour les modes actifs, une organisation des voiries favorisant des circulations apaisées, et une bonne articulation avec les projets métropolitains de transport, notamment ceux issus du Plan Métropolitain des Mobilités.

Enfin, l'OAP fixe des exigences chiffrées en matière de nature en ville, au travers de coefficients minimaux de biotope par surface et de pleine terre, visant à limiter l'artificialisation des sols et à renforcer la présence du végétal au sein du projet. Le développement du site est par ailleurs programmé selon un phasage temporel défini, avec une urbanisation envisagée à court terme entre 2025 et 2030.



3.1.7.4 Programme d'Orientations et d'Actions – POA

Le Programme d'Orientations et d'Actions (POA) constitue la déclinaison opérationnelle des ambitions du PLUi-HD, en traduisant les orientations stratégiques en actions structurées (fiches-actions), notamment sur les volets Habitat et Mobilités.

Pour l'Habitat, le POA vise en particulier à adapter la production de logements aux parcours résidentiels tout en maintenant un taux de logement social à 26 %, dans une logique de rééquilibrage territorial et de mixité sociale ; il fixe notamment un objectif de production moyen de 1 079 logements par an, et mobilise plusieurs leviers (mobilisation du foncier, traitement de la vacance, accession sociale/abordable, rénovation urbaine, adaptation du parc et transition écologique).

Pour les Mobilités, le POA est présenté comme la déclinaison opérationnelle du Plan Métropolitain des Mobilités (P2M) et de l'OAP Mobilités ; il repose sur un principe général de priorisation des modes actifs et des transports collectifs (notamment dans les zones denses et pour les courtes distances), tout en cherchant à mieux maîtriser l'usage de l'automobile (usages partagés et gestion des besoins, y compris en matière de stationnement).

3.2 REGLEMENTATIONS CONCERNEES POUR LA PERFORMANCE DES CONSTRUCTIONS

L'opération relève de la réglementation environnementale RE2020, dont le champ d'application a été progressivement élargi, depuis son entrée en vigueur en 2021, à différentes catégories de bâtiments neufs dont ceux qui occupent le projet. En effet, un décret publié en janvier 2026 étend notamment la RE2020 à des bâtiments d'activités tertiaires spécifiques ainsi qu'aux bâtiments à usage industriel et artisanal, avec une entrée en vigueur définie en fonction de la date de dépôt de la demande d'autorisation (permis de construire ou déclaration préalable), à compter du 1er mai 2026 pour les nouvelles typologies concernées.

La réglementation a fixé des contraintes pour un certain nombre d'indicateurs, dont la consommation d'énergie primaire, prenant en compte le vecteur énergétique mis à contribution. La RE 2020 encourage ainsi le développement des énergies renouvelables ; et en particulier de la chaleur renouvelable pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire (pompes à chaleur, chauffe-eau solaire, etc.), en second lieu le raccord des bâtiments à des réseaux de chaleur urbains vertueux alimentés par des énergies renouvelables.

La RE 2020 intègre des dispositions ambitieuses pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées au cycle de vie des bâtiments, intégrant donc celles de leur exploitation, mais aussi l'impact de leur construction et de la fabrication de leurs produits de construction et équipements.

Cette réglementation se veut incrémentielle avec plusieurs échéances liées à des performances échelonnées, définies au premier janvier des années 2025, 2028, et 2031 ; en référence à la date du dépôt de permis de construire de chaque bâtiment, relevant à chaque fois les ambitions imposées et remplaçant les précédentes sur les indicateurs d'émission de gaz à effet de serre en exploitation et pour la construction, l'entretien et la démolition (Analyse de Cycle de Vie).

Dans le cadre de ce projet et avec l'extension du périmètre d'action de la RE2020 courant 2026, l'ensemble des bâtiments du programme seront soumis à la RE2020.

3.3 AIDES FINANCIERES POTENTIELLES

3.3.1 COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE

La Commissions de Régulation de l'Énergie (CRE) propose des dispositifs d'aides financières à la production d'électricité renouvelable ou de biogaz.

Ces aides peuvent prendre la forme :

- D'un contrat d'obligation d'achat, assurant des tarifs de vente fixes sur une certaine période
- D'un contrat de complément de rémunération, assurant une aide fixe versée par kWh produit et vendu sur une certaine période. Cette aide s'ajoute ainsi aux revenus de la vente, à savoir le prix sur le marché ou prix spot.

Les détails de ces aides pour la production d'électricité sont précisés directement dans l'étude opérationnelle plus bas dans ce rapport, et concernent généralement de gros volumes de production.

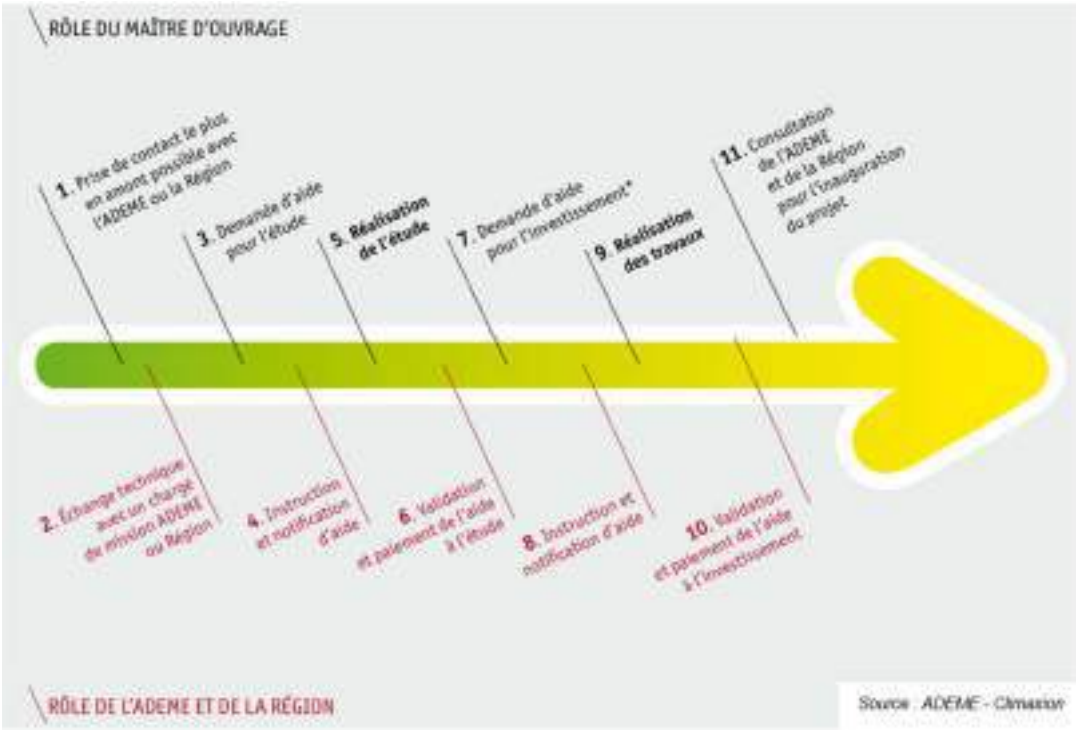
3.3.2 AIDES DE L'ADEME

L'ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, est une organisation gouvernementale qui a pour objectif l'application concrète des politiques nationales et locales au sujet de la transition écologique.

À ce titre, l'ADEME a lancé plusieurs programmes d'aides financières aux collectivités, associations et entreprises pour mettre en place leurs projets. La page « Les aides financières aux entreprises pour soutenir les projets de transition écologique » du site de l'ADEME rassemble les différentes aides disponibles en 2025 pour les entreprises, dont celles pour l'installation de systèmes d'approvisionnement en chaleur, froid ou électricité via des EnR&R.

Les études préalables au projet (étude de faisabilité, etc.) peuvent être prises en charge de 50 à 70 % par l'ADEME pour tous les projets. Des aides portant sur la réalisation concrète de l'installation et son exploitation sont également disponibles, leurs conditions d'éligibilité et tarification sont variables selon les types de systèmes d'approvisionnement.

Pour bénéficier des aides disponibles, il est nécessaire de prendre contact en amont avec l'ADEME, suivant la trame temporelle proposée ci-dessous :



Les aides de l'ADEME sont différentes selon l'ampleur du projet. Les plus gros (en termes de puissance installée et/ou de consommation d'énergie) sont éligibles aux aides du Fond Chaleur, tandis que les plus petits sont éligibles à celles de Climaxion.

Les conditions des dites aides sont détaillées dans les deux sous-parties suivantes.

3.3.2.1 Fonds chaleur

Le Fonds Chaleur est un dispositif de l'ADEME qui vise à aider financièrement les collectivités, entreprises et associations à mettre en place des projets de production de chaleur ou de froid à partir d'énergies renouvelables.

L'aide potentielle fournie dépend du type d'installation visée. Le tableau suivant récapitule dans les grandes lignes les conditions d'accès aux différentes aides du Fonds Chaleur – actualisées pour 2026 –, selon la nature du projet. Ces aides sont classées selon la source de chaleur/froid utilisée. Ainsi, en fonction des activités qui prendront place au sein des locaux et de leurs besoins d'énergie, l'une ou l'autre aide pourra être mise à contribution.

Par ailleurs, la majorité des aides est indiquée par MWh sur 20 ans. Cela signifie que l'aide accordée porte sur la totalité des MWh prévisionnels que le système produira durant les 20 premières années de son fonctionnement. L'aide est cependant versée en une fois à la réception de l'installation.

Les aides disponibles au regard de la taille des installations envisagées sont détaillées ci-après.

<table>
<tr><th></th><th>Conditions d'éligibilité</th><th>Montants des aides disponibles</th></tr>
<tr><td>BIOMASSE ENERGIE</td><td>Le type de biomasse concerné est précisé sur le site du Fonds Chaleur.

L'installation doit :
- Présenter un rendement thermique à puissance nominale de plus de 85 %
- Respecter des contraintes de qualité de l'air en fonction de la puissance installée.
- Faire attention aux plafonds de besoins par type de bâtiment ; avec des restrictions à partir de 2026
- Présenter une production de 1,2 à 12 GWh/an de chaleur produite sortie chaudière. Pour une production plus grande, l'installation peut candidater à l'aide Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire (BCIAT) incluse dans l'appel à projets Industrie Zéro Fossile (IZF).</td><td>Ci-après la grille tarifaire de l'aide sur 20 ans.

<table><tr><th>Tranche (MWh d'EnR sortie[1])</th><th>Aide (€ /MWh d'EnR sortie) – tertiaire/collectif</th><th>Aide (€ /MWh d'EnR sortie) – industrie/agricole</th></tr><tr><td>0 – 600</td><td>21</td><td>12</td></tr><tr><td>601 – 3 000</td><td>8,5</td><td>6</td></tr><tr><td>3 001 – 6 000</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>6 001 – 12 000</td><td>2,5</td><td>1</td></tr></table>
Pour une production de 1 000 MWh/an, l'aide annuelle – sur une période de 20 ans – pour une installation tertiaire est de : $600 \times 21 + 400 \times 8{,}5 = 16\,000$€.

Par défaut, le plafond de l'aide est de 45% du montant des investissements (lire le document de l'ADEME pour les cas exceptionnels).

À NOTER : pour une production d'énergie biomasse sortie chaudière supérieure à 12 GWh /an, l'aide est fixée après analyse économique.</td></tr>
</table>

[1] Quantité d'énergie calculée en sortie de la chaudière, soit quantité d'énergie thermique produite.

RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID

Le réseau de chaleur concerné doit :

- En cas d'extension, respecter les critères de longueur de réseau : 200 ml et une injection de 300 MWh EnR&R (et une augmentation de 20% des livraisons par rapport à la situation avant-projet).

- Être alimenté à plus de 65% par EnRR (55% pour une extension),

- Valoriser plus de 300 MWh/an d'EnRR pour une extension et livrer 20 % d'énergie en plus qu'avant

- Respecter des conditions de densité thermique (volume de chaleur distribué par mètre linéaire de réseau).

Un réseau de froid doit :

- Être alimenté à plus de 50% d'EnRR,

- Présenter un rendement de distribution supérieur à 85%.

Pour toutes les sources renouvelables d'énergie thermique évoquées ici, si l'installation est couplée à un réseau, les aides du réseau ainsi que celles liées à l'énergie peuvent dans la majorité des cas être cumulées.

Ci-après la grille tarifaire de l'aide pour l'installation du réseau. Au-delà de 12 GWh d'EnR/an, l'aide est fixée après analyse économique.

Type de réseau	DN[2] du réseau	Aide (€ /m de réseau)
CHAUD *Vapeur*	Tous DN	1330
CHAUD *Eau chaude*	< 65	390
	65 – 125	450
	125 – 250	610
	250 – 400	770
	> 400	1190
FROID	< 65	380
	65 – 125	440
	125 – 250	600
	250 – 400	760
	> 400	1180

Par défaut, le plafond de l'aide est de 45% du montant des investissements (lire le document de l'ADEME pour les cas exceptionnels).

À NOTER : pour les réseaux de 4 tubes, une analyse économique globale sera effectuée pour déterminer l'aide.

[2] Diamètre Nominal

SOLAIRE THERMIQUE

La centrale solaire thermique concernée doit :

- Présenter une surface de capteurs supérieure à 25 m² en métropole et 10 m² dans les DROM COM (et inférieure à 1 500 m² sous peine de candidater à l'Appel à Projet Grandes Installations Solaires Thermiques),

- Respecter des critères de performance pour les capteurs.

- Respecter les critères de productivité solaire minimale.

Le projet ne doit pas empêcher un projet de récupération de chaleur fatale plus efficient.

Les tarifs suivants sont donnés à titre indicatif sur 20 ans et valable en Alsace (considérée dans la zone nord) pour des projets inférieurs à 1 500 m² de capteurs :

Aide (€ /MWh produit)
63

À partir de 1 500 m² d'installation, l'aide est fixée après analyse économique (appel à projet Grandes Installations Solaires Thermiques) : les valeurs données ci-dessous sont données à titre indicatif sur 20 ans pour les centrales solaires thermiques.

Production annuelle	Cible	Montant subvention Indicatif (€/MWh)
< 1 000 MWh	RCU ou serres	25
	Industrie	30
≥ 1 000 MWh et < 4 000 MWh	Toutes cibles confondues	22
≥ 4 000 MWh	Toutes cibles confondues	15

GEOTHERMIE/AEROTHERMIE

Géothermie de surface

Les installations autorisées sont :

- Les pompes à chaleur (PAC) – hors pompes air-air (et air/eau dans les zones vertes GMI).
- Les thermofrigopompes[3] (TFP).
- Le géocooling[4].

L'installation doit :

- Produire plus de 25 MWh/an d'ENR&R en sortie PAC (pour les installations produisant entre 25 et 75 MWh/an, cette aide doit être comparée avec celle de climaxion, également disponible ; l'objectif est de déterminer la plus rentable.
- Respecter certaines conditions de performance.
- Faire attention aux plafonds de besoins par type de bâtiment ; avec des restrictions à partir de 2026

Géothermie profonde[5]

Les systèmes éligibles (doublet de forage, aquifère profond, etc.) sont précisés sur le site du Fonds Chaleur. Il est nécessaire d'adhérer au Fonds de garantie Géothermie, mais l'ampleur de ce type de projets dépasse la présente opération.

Boucle d'eau tempérée géothermique

Les installations éligibles peuvent concerner les cas suivants :

- Champ de sondes
- Nappe d'eau souterraine
- D'eau de mer ou d'eaux de surface

Avec au minimum 65% d'EnR&R et une production d'EnR&R de plus de 25 MWh/an et une longueur minimale de réseau de 200m.

L'ensemble des aides se calculent à partir de la production d'énergie renouvelable en chaud et en froid. Il existe des aides différentes en fonction de la taille de l'installation :

Installation avec une production annuelle <2 000 MWh EnR	Aide (€ /MWh EnR produit)	
	Aide Chaud (sur 20 ans)	Aide Froid (sur 20 ans)*
PAC/TFP sur sonde	50	20
PAC/TFP sur échangeur	44	20
PAC/TFP sur nappe/mer/eau usée	25	20
PAC aéro (air/eau)	6	Non aidée
Géocooling	-	20

Installation avec une production annuelle >2 000 MWh EnR	Aide (€ / MWh EnR produit)	
	Aide Chaud (sur 20 ans)*	Aide Froid (sur 20 ans)**
PAC/TFP sur sonde	0-2000 : 50 >2000 : 30	10
PAC/TFP sur nappe	0-2000 : 25 >2000 : 15	10
PAC aéro (air/eau)	0-2000 : 6 >2000 : 4	Non aidée
Géocooling	-	10

*Ratios d'aide par tranches marginales
**en métropole

[3] PAC avec récupération d'énergie permettant la production simultanée d'eau chaude et d'eau froide
[4] Système de rafraîchissement sans PAC.
[5] Géothermie à plus de 200 m de profondeur.

CHALEUR FATALE

L'aide peut porter sur les étapes suivantes de l'installation :

- Captage de la chaleur,
- Stockage,
- Valorisation,
- Distribution.

La centrale concernée doit :

- Respecter les conditions de performance spécifiques fixées pour les unités de valorisation de déchets ménagers ou dangereux, ainsi que pour les systèmes de récupération de froid.
- Valoriser une quantité d'énergie thermique supérieure à 1 GWh/an

L'aide à l'investissement est déterminée à l'issue d'une analyse économique, sur la base des coûts éligibles du projet, et encadrée par un taux d'aide maximal ainsi que par un objectif de temps de retour brut sur investissement après aide (TRB).

Ci-après le taux (maximum) d'aide valable pour toutes les étapes de l'installation – sauf le transport dans le cas d'un réseau de chaleur.

Taille de l'entreprise[6]	Taux d'aide maximum – valorisation de la chaleur fatale	Taux d'aide maximum – valorisation de la chaleur fatale associée à une PAC
Petite	50 %	60 %
Moyenne*	40 %	50 %
Grande**	30 %	40 %

* Une « moyenne entreprise » est une entreprise qui compte entre 50 et 250 salariés et dont le chiffre d'affaires est compris entre 10 et 50 millions € (ou dont le bilan est compris entre 10 et 43 millions €)

** Une « grande entreprise » est une entreprise qui compte plus de 250 salariés et dont le chiffre d'affaires est supérieur à 50 millions € (ou dont le bilan total est supérieur à 43 millions €).

METHANISATION

L'aide exclut les projets de méthanisation des stations d'épuration urbaines (STEU), de production, de valorisation de biogaz sur une installation de stockage des déchets non-dangereux (ISDND), de méthanisation industrielle en chaudière > 8 GWh et de valorisation de biogaz consécutive à un traitement des ordures ménagères ne faisant pas l'objet d'une collecte séparée.

Elle inclut les processus de cogénération (production conjointe d'électricité et de biogaz).

Installation de production de biogaz seule

L'aide est de 45 €/MWh PCS, et est plafonnée à 700 000 €.

Par ailleurs, des obligations d'achat du biogaz et de l'électricité produite peuvent être disponible selon les contextes

[6] Aucun détail quant à la définition de la taille de l'entreprise n'est donné dans le cahier des charges.

3.3.2.2 Climaxion

Climaxion est un programme lancé par l'ADEME et la région Grand Est en 2017 comme moyen de soutien de la politique de transition énergétique du Grand Est afin d'atteindre les objectifs du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET).

Les aides mobilisables dépendent du type d'installation d'énergie renouvelable visée et des règles propres à chaque dispositif. Selon les cas, les bénéficiaires peuvent inclure des collectivités (communes, EPCI) et des associations, tandis que d'autres acteurs peuvent être exclus (État, promotion immobilière, certains bailleurs privés/SCI).

Le tableau suivant récapitule dans les grandes lignes les conditions d'accès aux différentes aides dans le cadre du présent projet ; ces aides sont classées selon la source d'énergie utilisée.

	Conditions d'éligibilité	Montants des aides disponibles
BIOMASSE	Le type d'installation biomasse couvert est précisé sur le site de Climaxion. Cette aide concerne les installations trop petites pour bénéficier du soutien du fond chaleur de l'ADEME, c'est-à-dire pour une production inférieure à 1,2 GWh/an de biomasse sortie chaudière. Les études approfondie sont obligatoire si le projet présente une puissance supérieur à 70kW.	L'aide est calculée en deux parties : 1. Etudes Financés à 70% pour les projets avec une production inférieure à 1,2 GWh/an d'énergie issue de la biomasse sortie chaudière. Le plafond est fixé à 25 000€. 2. Investissements Financés de 40 à 50% et plafonnés à 340 000€ pour la partie chaudière et 240 000€ pour la partie réseau de chaleur.
	Les plateformes d'approvisionnement bois énergie sont aussi susceptible d'obtenir des aides.	L'aide pour les plateformes d'approvisionnement est en répartie en deux : 70% d'aides pour l'étude et 40% pour l'investissement, plafonnée à 400 000€.
GEOTHERMIE	Le type d'installation de géothermie couvert est précisé sur le site de Climaxion. Cette aide concerne les installations trop petites pour bénéficier du soutien du fond chaleur de l'ADEME, c'est-à-dire, pour la géothermie sur nappe et sur champs de sondes, jusqu'à 75 MWhEnR/an.	L'aide est calculée en deux parties : 1. Etudes Les études sont financées à 70% pour les projets de moins de 75 MWh EnR/an. Le plafond est fixé à 25 000€. 2. Investissements Financés de 50 à 60%, plafonnés poste par poste. L'aide est modulée selon les aides aux collectivités selon le potentiel financier et l'effort fiscal des communes d'implantation.
PHOTOVOLTAÏQUE	Climaxion peut fournir différents types d'aides uniquement pour les opérations d'autoconsommation collective ouverte : - Études : pour les études de faisabilité ou de structure, conditionnées notamment par un taux d'autoconsommation supérieur à 70%. - Investissement : (i) Les projets ne doivent pas bénéficier d'un tarif de	1. Etudes (uniquement pour les opérations d'autoconsommation collective ouverte)

Type d'étude	Aide régionale
Structure	70 % maximum (plafond de 4 000€)
Autoconsommation collective	70 % maximum (plafond de 20 000€)

<table>
<tr>
<td></td>
<td>rachat réglementé selon le décret en vigueur (et donc vendre le surplus au prix du marché) ;

(ii) seules les installations ouverte avec une puissance comprise entre 3 à 500kWc, et une autoconsommation supérieure à 70% sont éligibles

Une aide pour les investissements liés au stockage peut être accordée mais est plafonnée à 10 000€.</td>
<td>2. Investissements (uniquement pour les opérations d’autoconsommation collective ouverte)

<table>
<tr><th>Montage</th><th>Aide</th><th>Plafond</th></tr>
<tr><td>Installation photovoltaïque</td><td>300-400€/kWc pour les 100 premiers kWc et 50-100€/kWc ensuite</td><td>30-40% du coût *</td></tr>
<tr><td>Stockage batterie</td><td>30%</td><td>10 000€</td></tr>
</table>
Nota : l’ensemble de ces valeurs sont variables selon le profil du demandeur.

*Le coût n’inclut pas le coût de raccordement et solution de référence déduite.

Des aides complémentaires peuvent être proposées, notamment sous la forme d’appels d’offres de la CRE.</td>
</tr>
<tr>
<td>HYDROELECTRICITE</td>
<td>L’aide de Climaxion concerne à la fois l’étude et l’investissement</td>
<td>L’aide prend en charge 70% de l’étude, plafonnée à 10 000€.

L’investissement est fixé à 30% pour les turbines ichtyo-compatibles et 20% pour les autres turbines, les deux étant plafonné à 100 000€.</td>
</tr>
<tr>
<td>RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID</td>
<td>L’aide de Climaxion concerne la Création/extension/densification de réseaux de moins de 200 ml ou ayant une injection inférieure à 300 MWh/an et non couverts par un schéma directeur des réseaux</td>
<td>Aide de 40 à 50%, plafonnée à 240 000€.</td>
</tr>
<tr>
<td>METHANISATION</td>
<td>Climaxion participe au financement
- des études de faisabilité technico-économiques,
- des analyses de pouvoirs méthanogènes,
- des études de faisabilité d’une station de GNV sur le site de l’unité de méthanisation
- et des études juridico-financières</td>
<td>Ces études sont financées à 70%, plafonnée à 30 000€ pour les projets individuels et 40 000€ pour les projets collectifs</td>
</tr>
</table>

3.4 CONCLUSIONS

3.4.1 RECAPITULATIF DES DOCUMENTS D'ORIENTATION ET DE REGLEMENTATION

Le tableau ci-dessous récapitule les points d'attention extraits des documents d'orientation et de réglementation.

Documents		Points d'attention	
Orientation	SRADDET	- Pour l'ensembles des constructions : réduire la consommation d'énergie finale (29% d'ici 2030), recourir aux énergies renouvelables et de récupération (couvrir 41% de la consommation énergétique régionale d'ici 2030)	
	SCOT	- Pour les constructions : favoriser les bâtiments sobres en énergie - Limiter l'artificialisation des sols (perspective de Zéro Artificialisation Nette d'ici 2050)	
Réglementation	Loi LOM	- 5% des places sur le parking des visiteurs devront être équipées de bornes de recharge pour les véhicules électriques (soit 24 places au total).	
	PLU	PADD, OAP, POA	- Améliorer l'attractivité et la rayonnement de la Métropole du Grand Nancy - Encourager la sobriété foncière et énergétique et renforcer la présence du végétal
		Règlement	- Contraintes réglementaires et techniques liée : Zone de préservation liée au risque inondation, aléas retrait-gonflement des argiles, servitudes aéronautiques, nuisances sonores liées aux infrastructures de transport
	RE 2020	- L'ensemble de l'aménagement sera soumis à cette réglementation.	
	Loi APER	- L'ensemble des parkings et des bâtiments sera soumis aux obligations réglementaires. Il sera considéré que les parkings seront couverts d'arbres à canopée large (1 pour 3 places) et les toitures équipées de panneaux photovoltaïques (50% de la surface).	

3.4.2 RECAPITULATIF DES AIDES POTENTIELLES

Le tableau ci-dessous récapitule les critères des potentielles sources de financement mobilisables pour ce projet.

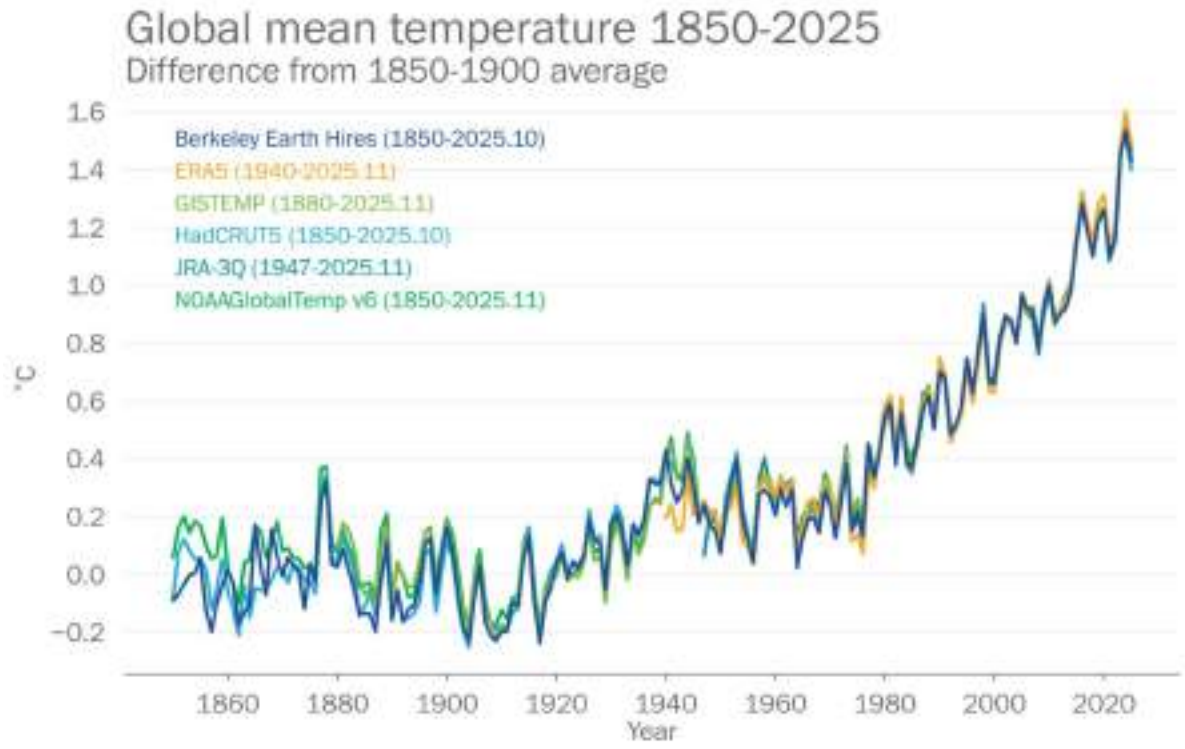
Organisme ou dispositif	Montant	Modalités
CRE	**Installations photovoltaïques :** Tarif fixe de rachat du kWh d'électricité photovoltaïque produite sur 20 ans. Ce tarif dépend des caractéristiques de l'installation – voir partie 7.	*Conditions* - L'installation doit répondre aux critères du cahier des charges des appels d'offres de la CRE. *Actions à mener* - En fonction de la taille de l'installation, répondre à l'appel d'offres correspondant de la CRE.
ADEME – Fonds chaleur	**Production de chaleur ou de froid sur base EnR :** Aide à l'investissement dépendant du type de l'installation. Voir le détail selon la source d'énergie thermique produite (plus loin dans le rapport).	*Conditions* - L'installation doit utiliser une des EnR&R citées plus haut en quantité suffisante. *Actions à mener* - Prendre contact avec l'ADEME Grand Est avant de contracter les entreprises de travaux. - Définir le système de chauffage – objectif de cette étude.
ADEME – Climaxion	**Production de chaleur ou de froid sur base EnR et installations photovoltaïques :** Aide indexée à la puissance installée. Voir le détail selon la source d'énergie produite (à suivre dans le rapport).	*Conditions* - L'installation doit utiliser une des EnRR citées plus haut. - Dans le cas d'une installation photovoltaïque, celle-ci doit être prévue pour de l'autoconsommation collective ouverte et non de la vente totale. *Actions à mener* - Prendre contact avec le service Climaxion avant de contracter les entreprises de travaux.

4 CONTEXTE ET EVOLUTION CLIMATIQUE

4.1 EVOLUTION CLIMATIQUE GLOBALE ET LOCALE, OBSERVEE ET PRESSENTIE

Depuis les années 1850, le réchauffement climatique entraîne une augmentation de la température moyenne à la surface du globe, illustrée sur le graphique ci-dessous.

Depuis la fin du XIXe siècle, la température moyenne mondiale a augmenté ponctuellement, en 2024 de plus de 1,6°C.

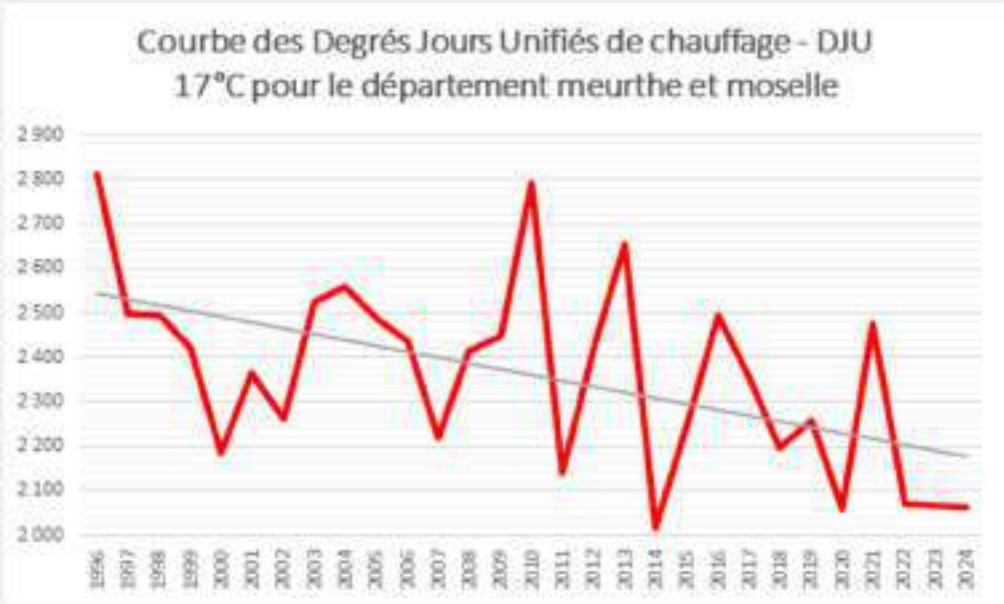


En France métropolitaine, les températures moyennes ont augmenté de 1,7°C depuis 1900.

4.2 IMPACT SUR L'EXPLOITATION DU SITE

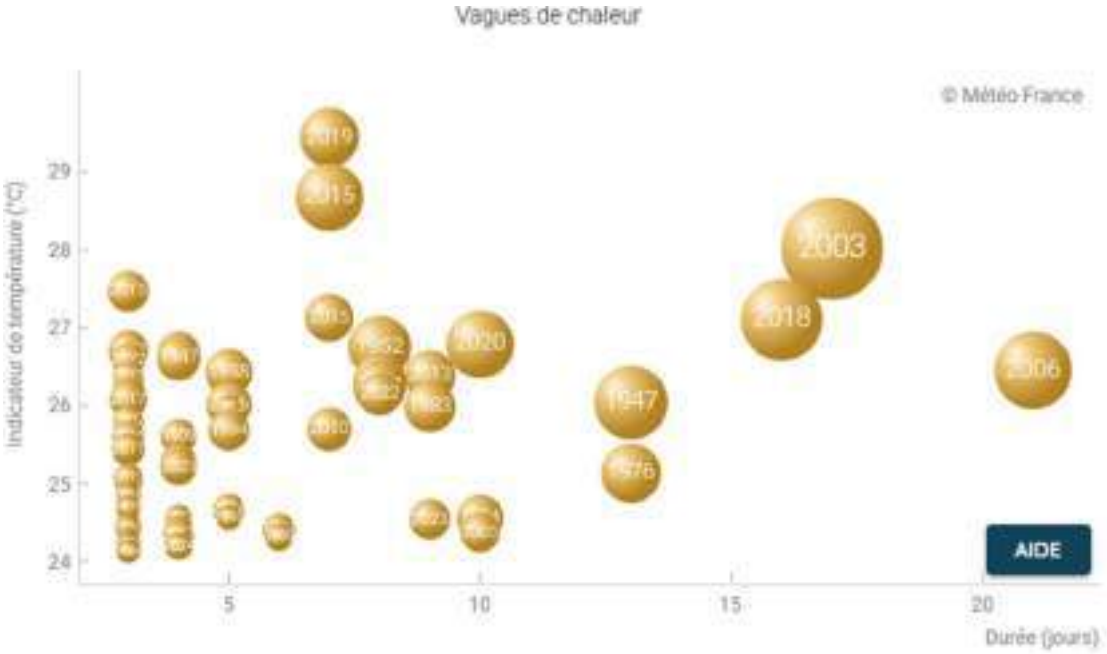
4.2.1 IMPACT SUR LES BESOINS DE CHAUFFAGE

La rigueur climatique de l'hiver d'une année peut être quantifiée par la somme de ses Degrés Jours Unifiés annuels. Un DJU correspond à l'écart d'un degré entre la température moyenne d'une journée et une température intérieure de consigne de chauffage de locaux (17°C dans le cas présent). Un nombre de DJU sur une période de chauffage élevé symbolise donc un hiver particulièrement rigoureux. La figure ci-après présente l'évolution de la somme annuelle des DJU relevés pour le département de Meurthe et Moselle. Depuis 1996, la tendance observée montre une diminution d'environ 5% par décennie. Cela signifie que, toutes choses égales par ailleurs, les besoins moyens de chauffage des bâtiments devraient diminuer à moyen terme. La dispersion annuelle restant importante, le dimensionnement doit toutefois rester adapté aux hivers les plus rigoureux.



4.2.2 IMPACT SUR LE CONFORT D'ETE

Réciproquement, les périodes de canicules sont de plus en plus régulières en Lorraine et de plus en plus intenses. Le graphique suivant illustre les vagues de chaleurs entre 1947 et 2024 – dernière date de relevé à ce jour – : plus les bulles sont grosses, plus les épisodes qu'elles représentent sont violents (soit en raison de leurs températures, très élevées, soit en raison de la durée de l'épisode).



D'après l'analyse proposée par Météo France, les « vagues de chaleur recensées depuis 1947 en Lorraine ont été sensiblement plus nombreuses au cours des dernières décennies » (phénomène particulièrement visible à partir de 2010, comme l'indiquent les données ci-dessus).

5 EVALUATION DU POTENTIEL D'EXPLOITATION D'ENERGIES RENOUVELABLES

5.1 POTENTIEL SOLAIRE

L'énergie solaire est en premier lieu valorisée passivement au sein des bâtiments en tant qu'apports solaires gratuits, contribuant à la réduction des besoins de chauffage, plus ou moins significativement selon l'ambition bioclimatique de la conception. L'énergie solaire peut d'autre part être indirectement valorisée par des systèmes actifs pour la production de chaleur ou de froid (solaire thermique) et la production d'électricité (solaire photovoltaïque).

Comme illustré ci-dessous, sur la carte de la ressource solaire de France, le potentiel d'irradiation solaire sur le site est de l'ordre 1 150 kWh/m² (voir carte ci-dessous).

Par comparaison avec le reste du territoire métropolitain, le potentiel est relativement faible. Néanmoins, à l'heure de la rédaction de ce rapport, les dispositifs de tarifs de rachat d'électricité nationaux permettent d'assurer la viabilité technico-économique des productions photovoltaïques.

5.1.1 SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE

Principe de fonctionnement
Le solaire photovoltaïque utilise le rayonnement solaire pour produire de l'électricité. La production peut être valorisée selon plusieurs modèles :

- Revente totale de l'électricité produite.
- Autoconsommation avec ou sans système de stockage : l'électricité produite sur place est utilisée pour couvrir directement une partie des besoins des bâtiments sur lesquels sont positionnés les capteurs.

Différents systèmes et modules existent sur le marché pour la production d'électricité photovoltaïque, avec des rendements et des usages pouvant varier. Cependant, seule la technologie du module monocristallin (panneau dont toutes les cellules sont issues d'un seul cristal de silicium) est couramment commercialisée, car elle est plus efficace en termes de rapport rendement/prix.

5.1.1.1 Types d'installations

L'installation de panneaux photovoltaïques est envisageable techniquement en toiture de bâtiment ainsi qu'en ombrière de parking. La mise en place de ces infrastructures dépend à la fois du contexte règlementaire (national et local ; voir partie 3.1.3.4), ainsi que des surfaces exploitables (voir partie 0).

5.1.1.2 Valorisation de productions d'électricité renouvelables

L'électricité produite par des installations propres au site peut être valorisée ou revendue selon plusieurs montages et à plusieurs tarifications, présentés dans cette partie. Le détail de ces montages est essentiel pour appréhender la tarification de l'électricité produite prise en hypothèse par la suite.

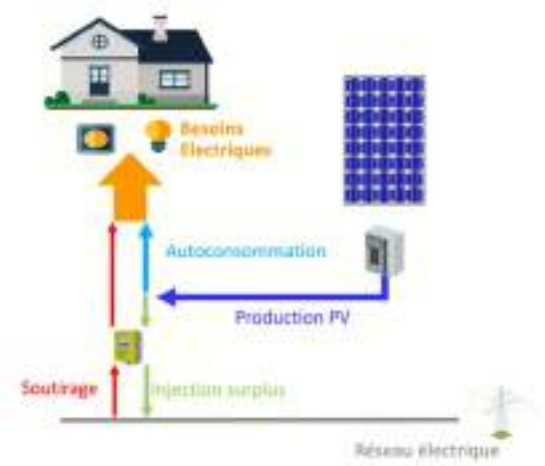
5.1.1.2.1 Dispositifs et tarifs de vente

L'électricité produite par l'installation photovoltaïque est revendue à des tarifs distincts selon le montage choisi :

5.1.1.2.1.1 Types d'autoconsommation de l'électricité

Les sous-parties suivantes récapitulent les différents montages juridiques envisageables pour une autoconsommation de l'électricité produite.

5.1.1.2.1.1.1 Autoconsommation individuelle



Ce montage concerne le cas où un seul acteur consomme sa propre production (simultanée entre usages et production) sur un îlot.

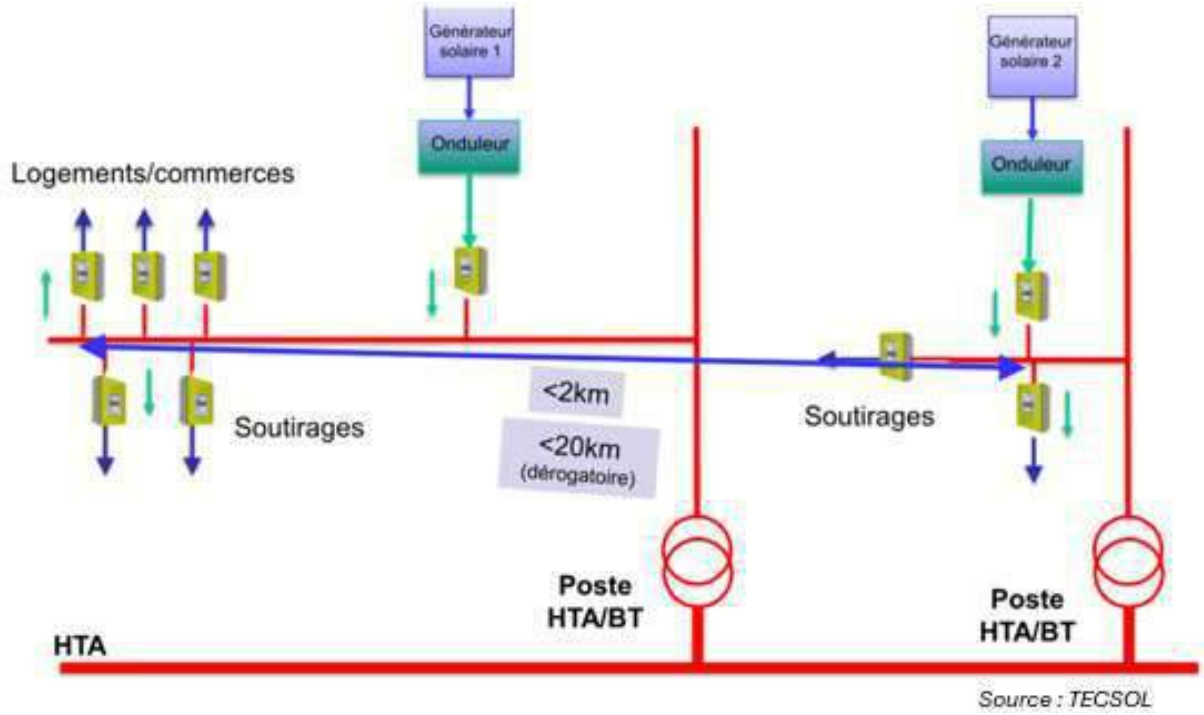
Le code de l'énergie définit une opération d'autoconsommation individuelle comme « le fait pour un producteur […] de consommer lui-même et sur un même site tout ou partie de l'électricité produite par son installation. La part de l'électricité produite qui est consommée l'est soit instantanément, soit après une période de stockage. » (L.315-1). Le producteur établit alors un contrat avec le gestionnaire de réseau.

5.1.1.2.1.1.2 Autoconsommation collective étendue

Ce montage concerne le cas dans lequel plusieurs acteurs exploitent les bâtiments du site et souhaitent partager une installation de production d'électricité renouvelable.

Le code de l'énergie définit une opération d'autoconsommation collective étendue comme une situation où « la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finaux liés entre eux au sein d'une personne morale dont les points de soutirage et d'injection sont situés sur le réseau basse tension et respectent les critères, notamment de proximité géographique […] » (L.315-2). Concrètement, il s'agit d'une valorisation comptable de la production, où l'électricité transite virtuellement sur le réseau public d'électricité entre un producteur et un consommateur.

NB : pour les opérations où les consommateurs et les producteurs sont des entités différentes, on parle d'une opération **ouverte**.



Source : TECSOL

Ce montage, comme tous les montages d'autoconsommation collective, requiert l'introduction d'une Personne Morale Organisatrice (PMO), associant producteurs et consommateurs. Celle-ci gère la répartition de l'électricité produite entre les différents consommateurs. Elle peut s'apparenter à une association par exemple.

D'un point de vue technique, la production d'électricité est répartie grâce à une « clé de répartition ». Elle régit le type de répartition des parts attribuées à chaque bâtiment (fixe ou dynamique) et à la gestion des volumes destinés à un consommateur qui ne présenterait pas de besoins à l'heure de la production. Ainsi, chaque bâtiment bénéficie d'une quote-part de la production pour son autoconsommation directe, si celle-ci n'est pas consommée un autre membre du groupement peut en bénéficier.

5.1.1.2.1.2 Valorisation économique de l'électricité produite

5.1.1.2.1.2.1 Vente en obligation d'achat

Ce type de montage oblige les fournisseurs d'électricité à acheter tout ou partie de la production électrique. Les tarifs de vente sont fixés par l'Etat trimestriellement. L'obligation d'achat n'est cependant accessible que sous certaines conditions de production, détaillées ici.

Pour la période du 01/01/2026 au 31/03/2026, les installations photovoltaïques sur bâtiment, hangar ou ombrière peuvent bénéficier d'un contrat d'obligation d'achat, avec les tarifs suivants, valables pour une période de 20 ans.

Puissance de l'installation	3 à 9 kWc	9 à 36 kWc	36 à 100 kWc
Tarif de vente en revente totale	*Indisponible*	9,11 ct€/kWh	7,92 ct€/kWh
Tarif de vente en autoconsommation	4 ct€/kWh	4 ct€/kWh	5,36 ct€/kWh

Les installations de puissances supérieures à 100 kWc ne sont pas couvertes par les tarifs réglementés ci-dessus. Les installations entre 100 et 500 kWc sont soumises à appels d'offres simplifiés de la CRE : l'attribution des contrats est fixée sur un volume fixe, avec un plafond de rachat à 95 €/MWh. Toutes les offres les moins onéreuses sont acceptées jusqu'à parvenir à la limite de volume fixé (de 192 MWc pour la première période en septembre 2025 ; volume qui évoluera lors des périodes suivantes). Pour la dernière période d'appel d'offres, le coût moyen de vente d'électricité s'est établit à 88,73 €/MWh, auquel il faut retirer 5 €/MWh pour les frais d'agrégation et un forfait de 5€/MWh pour représenter grossièrement les pertes de production pendant les heures où l'électricité est à prix négative. En effet, le dispositif spécifie que les installations ne doivent pas injecter leur production sur le réseau publique d'électricité lorsque les prix sur le marché SPOT sont négatifs (trop de production au regard de la consommation). Les offres non sélectionnées devront quant à elles se tourner vers des agrégateurs pour la vente de leur énergie (lesquels proposent des tarifs moins avantageux, de l'ordre de 20€/MWh).

Pour les installations supérieures à 500 kWc, seul un appel d'offres pour les installation en vente en totalité est disponible. Le volume de projet appelé est de 400 MWc. Sur la dernière période, le prix moyen proposé par les lauréats est de 96,48€/MWh. Pour les projets en autoconsommation avec revente de surplus, il n'y a donc pas de dispositif spécifique pour la valorisation financière de la production : elle doit être revendue à prix de marché (de l'ordre de 20€/MWh).

➢ *Contexte local*

Selon les données fournies par les services du programme Climaxion, la région Grand Est compte plus de 65 000 installations photovoltaïques pour une production annuelle d'un peu plus de 1 380 GWh en 2023. Elle est parmi les leaders français de la production d'électricité photovoltaïque et elle souhaite atteindre une multiplication par 15 de sa production photovoltaïque de 2012 d'ici 2050 (SRADDET).

La région dispose d'un fort potentiel : une étude de l'ADEME l'estime à près de 9 TWh pouvant être produits annuellement sur des terrains à faible valeur foncière, comme des friches et des

stationnements (correspond à 20% de la consommation électrique finale du Grand Est en 2017).

- *Application au projet*

Compte tenu des obligations réglementaires en place, **les conditions de mise en place de place de panneaux photovoltaïques peuvent varier selon qu'ils soient en toiture ou en ombrière de parking :**

(i) Sur les bâtiments :

Tous les bâtiments seront soumis à l'obligation de solarisation. Le taux de couverture imposé dépendra de la date du dépôt de permis de construire, qui pourra donc varier entre 40 et 50%. En hypothèse pour cette étude, il sera considéré **un taux de couverture de 50%.**

(ii) Sur les stationnements :

Tous les parkings du projet y seront également soumis. Il est fait l'hypothèse que **des arbres à canopée large seront plantés pour recouvrir les différents parkings,** au nombre de 1 pour 3 places de stationnement. En effet, il est plus économique d'implanter des modules en toiture plutôt qu'en ombrière et les installations sur les toits devraient être suffisantes au regard du besoin énergétique des bâtiments.

NB : La présence de l'aérodrome de la plaine Flageul à proximité directe du site d'aménagement du projet peut engendrer des contre-indications ou dispositions particulières à l'installation de panneaux photovoltaïques, du fait des risques d'éblouissement engendrés sur les aéronefs en approche ou au décollage. La DGAC doit impérativement être consultée par les différents maîtres d'ouvrages de chaque îlot pour traiter ce point.

5.1.2 SOLAIRE THERMIQUE

- *Principe de fonctionnement*

Un fluide caloporteur circule dans des capteurs thermiques et collecte l'énergie solaire. Cette énergie thermique peut ensuite être transférée au sein d'un bâtiment pour différentes applications. Cette technologie est particulièrement pertinente lorsque les besoins d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) sont importants et stables (donc généralement pour des usages de logements ou d'hébergement, ou ici éventuellement si un process fortement consommateur d'ECS est mis en place). Il est aussi possible de contribuer au chauffage via un système combiné, mais avec une rentabilité dégradée.

Le solaire thermique est particulièrement pertinent dans des contextes ou les besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS) sont important et réguliers. Cela permet de rentabiliser l'installation et d'éviter les problématiques liées aux surchauffes estivales. Ces dernières adviennent après une trop longue période d'exposition sans qu'il n'y ait de tirage d'ECS et peuvent causer de sérieux dommages à l'installation.

- *Contexte local*

Le développement de cette technologie dans le Grand Est est assez faible, malgré un potentiel important. La production, multipliée par 3 entre 2005 et 2014, atteint 131 GWh en 2023. L'objectif défini dans le SRCAE (Schéma régional climat air énergie) pour 2020 d'une production annuelle de 279 GWh n'a été atteint qu'à 47 % à ce jour.

Le SRADDET vise une multiplication de production de cette filière par 7 à l'échelle du Grand-Est d'ici 2050. Pour ce faire, les aides du fonds chaleur de l'ADEME ont été révisée afin de pouvoir aider plus de projets : « les efforts de relance de la filière se sont ainsi concentrés autour de la qualité des installations avec le groupe SOCOL, soutenu par l'ADEME et la baisse des coûts avec l'Appel à Projets Grandes Installations ». En février 2024, l'ADEME a lancé un appel dans la région Grand Est afin d'auditer des installations existantes pour mieux comprendre les besoins qui y sont associés et relancer la filière.

- *Application au projet*

Ces installations sont intégrées au sein de l'étude.

5.2 HYDRAULIQUE

➢ *Principe de fonctionnement*

Les installations hydrauliques utilisent l'énergie mécanique de l'eau afin de produire de l'électricité. Elles nécessitent un contexte topographique favorable très spécifique, ainsi que des investissements lourds.

➢ *Contexte local*

La filière hydroélectrique est bien implantée dans la Grand Est, avec une production annuelle de plus de 7 636 GWh en 2023. Cette production varie fortement en fonction des conditions pluviométriques annuelles, et la baisse de débit des cours d'eau en été s'accentue depuis plusieurs années du fait du réchauffement climatique.

La grande majorité de cette production est assurée par les 11 centrales hydroélectriques situées sur le Rhin (on dénombre d'autre part une centaine d'installations de puissance inférieure à 500 kW sur de plus petits cours d'eau). La Moselle accueille plusieurs barrages hydroélectriques.

➢ *Application au projet*

Le site est localisé à moins d'un kilomètre de la Meurthe au sein de l'agglomération de Nancy (voir figure ci-dessous).

Malgré la proximité de la Meurthe, les besoins identifiés pour la Plaine Flageul ne sont pas suffisants pour justifier la mise en œuvre d'une solution hydraulique, compte tenu des investissements financiers et des contraintes techniques associés. Une telle démarche pourrait, le cas échéant, être envisagée à l'échelle de la Métropole du Grand Nancy.

5.3 EOLIEN

Les installations éoliennes utilisent l'énergie mécanique du vent afin de produire de l'électricité.

- *Contexte local*

L'éolien non-domestique – hors petit éolien donc – est développé dans le Grand Est – 2e région française en termes de puissance installée, avec plus de 20 % de la puissance totale en métropole. Le parc éolien de la région Grand Est est principalement localisé à l'ouest de la région – avec les installations les plus proches du site étant à environ 30 km –, et il a totalisé une production annuelle de 11,2 GWh en 2020.

Les installations courantes (hautes de 80 à 150 m) étant réservées aux parcs éoliens spécifiquement dédiés à la production électrique, seul le petit éolien sera évoqué ici.

5.3.1 PETIT EOLIEN

- *Principe de fonctionnement*

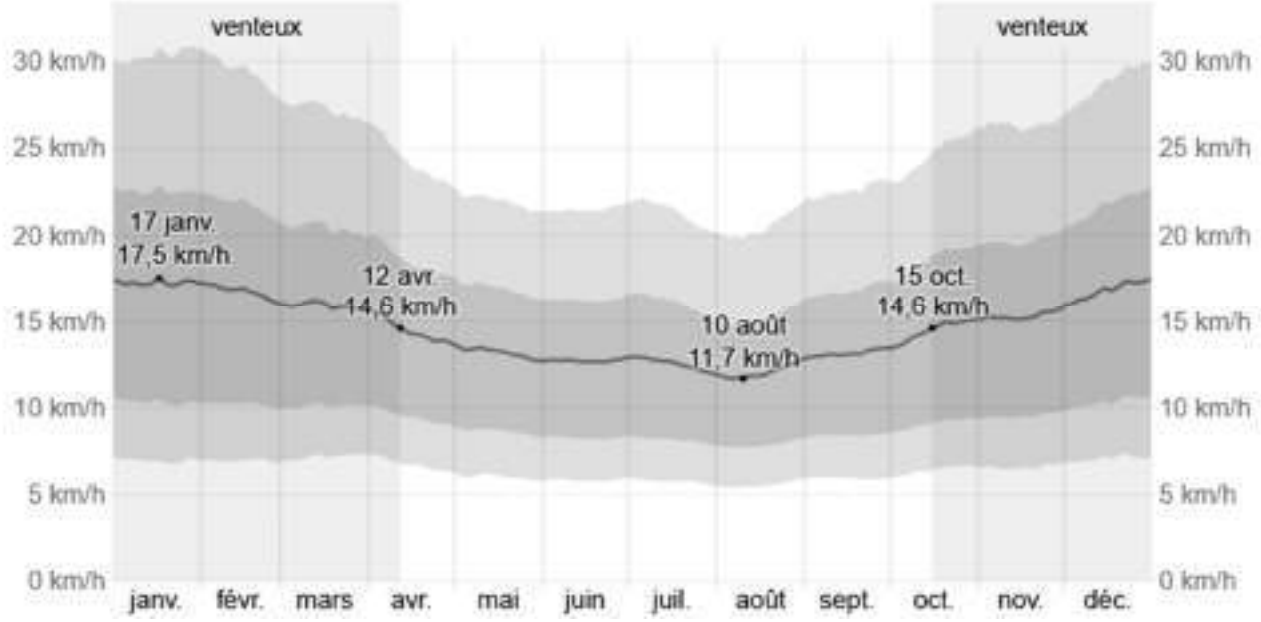
Le petit éolien, ou éolien domestique, désigne les éoliennes de petites et moyennes puissances (de 100 W à environ 20 kW) montées sur des mâts de 12 à 40 m. Pour des hauteurs plus faibles, on parle d'éolien de proximité. Les éoliennes peuvent être à axe horizontal (éoliennes classiques) ou vertical (voir image ci-contre).

Certaines éoliennes sont de très petites tailles, avec pour objectif d'être installées sur les toitures des bâtiments pour des puissances maximum de quelques dizaines de kW. Leur vitesse de rotation est faible, et indépendante de la vitesse du vent.

- *Contexte local*

Le petit éolien est très faiblement développé en France et très peu d'informations sont disponibles à ce sujet concernant le Grand Est.

Par ailleurs, la vitesse du vent sur le site du projet est relativement faible et marquée par une forte variabilité saisonnière, avec des vitesses moyennes comprises entre environ 11,7 et 17,5 km/h, comme indiqué sur la figure ci-dessous qui correspond aux vitesses moyennes du vent à Nancy sur l'année 2025. Or, si les éoliennes domestiques peuvent démarrer à partir d'environ 10 km/h, elles ne deviennent réellement productives qu'à partir de vitesses plus élevées et régulières, généralement supérieures à 15 km/h. Dans ces conditions, le potentiel de production électrique du site apparaît limité.

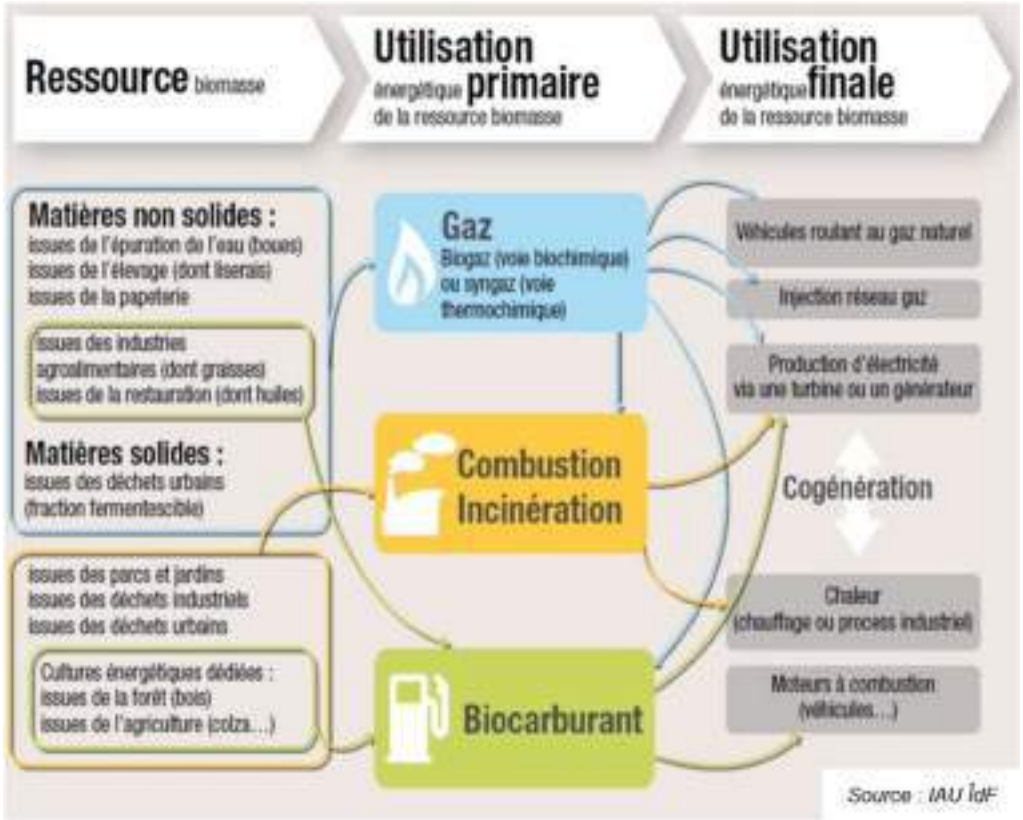


- *Application au projet*

La ressource éolienne est faible sur le site et sa forte variabilité remet en cause la pertinence potentielle d'une installation de petit éolien.

5.4 BIOMASSE

La biomasse mobilisable pour être exploitée sous forme de biogaz, chaleur ou de biocarburant provient de multiples sources de matière organique, comme les déchets ou le bois (voir schéma ci-après).



Le choix de valoriser la ressource en biomasse doit tenir compte de la distance à parcourir pour l'acheminer au lieu de sa valorisation.

5.4.1 BOIS

➢ *Principe de fonctionnement*

Le bois-énergie est une ressource naturelle qui permet de valoriser des sous-produits ou déchets locaux. Elle est considérée comme une énergie renouvelable, à condition que le stock prélevé chaque année soit reconstitué (notion de gestion forestière durable).

Le gisement bois-énergie est composé de divers produits issus de l'exploitation forestière et de l'industrie :

- La ressource forestière (boisement, taillis, rémanents d'exploitation...) et les résidus d'élagage
- Les sous-produits de l'industrie du bois (sciures, copeaux, écorces...)
- Les bois de rebut non souillés (palettes, cagettes...)

Le bois-énergie peut être utilisé à l'échelle d'un logement, d'un bâtiment ou d'un quartier selon le type d'infrastructure mise en œuvre.

➢ *Contexte local*

Le bois-énergie représente la première source d'énergie renouvelable à l'échelle du Grand-Est, avec plus de 14 800 GWh produits en 2020. Le SRADDET du Grand Est vise une multiplication par 1,7 de la production de cette ressource entre 2012 et 2050. Sur la période 2013-2015, la récolte de bois du de la Meurthe et Moselle s'élève en moyenne à 601 000 m3/an, soit 9 % de la récolte de bois de la région. Le département se positionne ainsi à la cinquième place pour la récolte de bois parmi les dix départements du Grand Est.

Selon l'ADEME, « avec l'hypothèse que le carbone émis à la combustion est compensé par du CO2 capté lors de la croissance des plantes, [une chaudière à bois] émet 11 fois moins de CO2 que le fioul, 4 fois moins que l'électricité et 5 fois moins que le gaz ». Il faut toutefois signaler qu'un système de chaudière à bois engendre par la combustion et l'émission de microparticules une potentielle pollution de l'air.

Il existe deux grands types de chaufferies bois (à plaquettes et à granulés, les premières étant préférées pour de grandes puissances, les deuxièmes pour des installations plus modestes). Dans tous les cas, la chaudière peut être intégrée dans le bâtiment lui-même, ou dans un bâtiment accolé. Utiliser des plaquettes impose néanmoins de disposer d'un espace de stockage (silo, etc.), qui doit lui-même se trouver à proximité d'un accès voirie pour faciliter la livraison du combustible. L'usage de granulés nécessite également une surface pour entreposer le combustible, mais demande des aménagements de moins grande ampleur.

➢ *Application au projet*

L'utilisation du bois-énergie pour la production de chaleur requise par le chauffage des bâtiments du projet paraît envisageable.

5.4.2 DECHETS

➢ *Principe de fonctionnement*

Les déchets peuvent être valorisés énergétiquement par deux processus principaux :

- L'incinération, qui consister à brûler les déchets, et qui permet de produire de l'électricité et de la chaleur (similairement à une centrale électrique thermique).
- La méthanisation, qui permet de produire notamment du biogaz par décomposition de matières organiques, comme les boues d'épuration.

➢ *Contexte local*

(i) Contexte associé au traitement des déchets :

Les déchets organiques sont collectés sur des points d'apport volontaire par la commune.

La collecte et la gestion des autres déchets de la Métropole du Grand Nancy sont assurés par Veolia. Les déchets sont traités et valorisés dans l'unité de valorisation énergétique des déchets Val'ERgie située au Dynapôle de Ludres. Le centre produit 125 GWh de chaleur et plus de 20 GWh d'électricité chaque année, en valorisant les ordures ménagères des habitants du territoire. Son procédé de traitement s'organise tel que :

- Réception et contrôle des déchets
- Incinération - Production de vapeur
- Valorisation d'énergie
- Traitement des fumées
- Analyse des émissions
- Valorisation des REFIOM en centre de traitement
- Valorisation des mâchefers en IME (Installation de Maturation et d'Elaboration)

(ii) Contexte associé à la gestion des eaux usées

Les eaux usées de la ZAC seront acheminées et traitées dans le principal centre de traitement des eaux usées, géré par la société SOVEM, filiale de Veolia, elle traite les EU des vingt communes du Grand Nancy à Maxéville.

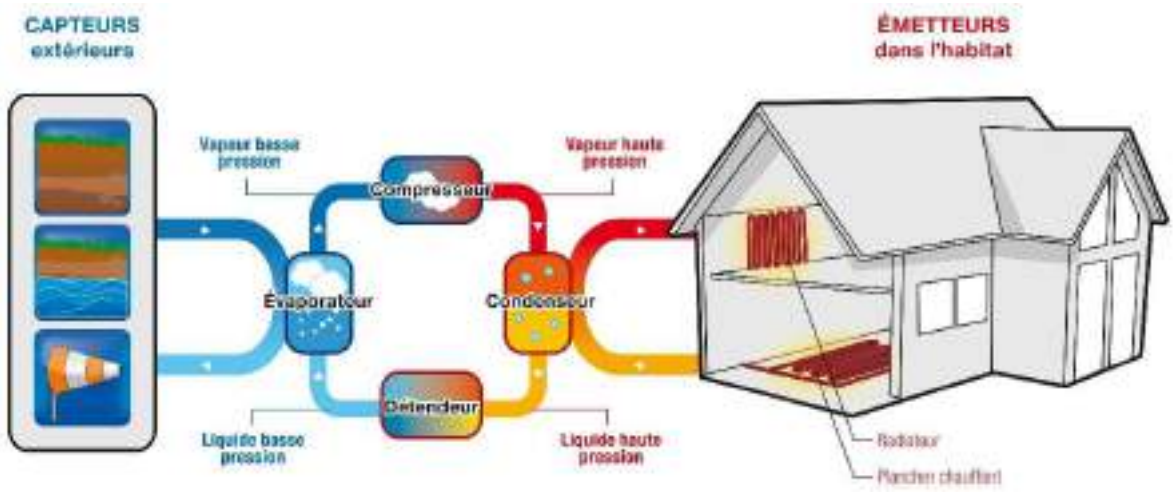
➢ *Application au projet*

Les flux de déchets de la Métropole du Grand Nancy sont déjà traités et valorisés via les filières existantes (unité de valorisation énergétique Val'ERgie). Les eaux usées de la ZAC seront acheminées vers la filière d'assainissement métropolitaine (station de Maxéville), intégrant une unité de méthanisation pour transformer les boues d'épuration en gaz vert. **Ces flux ne constituent donc pas, en l'état, un gisement supplémentaire mobilisable pour un approvisionnement énergétique spécifique de la ZAC.**

APPARTE : FONCTIONNEMENT DES POMPES A CHALEUR

Cette partie détaille le fonctionnement d'une Pompe à Chaleur, dite PAC, système qui permet d'exploiter certaines EnRR présentées par la suite. Ce système sera également intégré dans certaines des variantes de l'étude d'approvisionnement en énergie thermique, plus bas dans ce rapport.

Une pompe à chaleur fonctionne selon le principe détaillé dans le schéma ci-après :



La pompe à chaleur fait circuler un fluide réfrigérant selon les étapes suivantes :

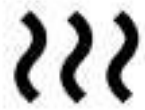
- Évaporation : le réfrigérant se réchauffe au contact de l'extérieur (air, sous-sol etc.), et prend la forme gazeuse.
- Compression : le réfrigérant est compressé afin d'augmenter sa température.
- Condensation : le réfrigérant refroidit en délivrant la chaleur accumulée ; ce faisant, il chauffe le milieu intérieur et condense.
- Détente : la pression du réfrigérant est diminuée.

Pour comprendre le chemin de la chaleur, il faut potentiellement distinguer trois boucles : la boucle extérieure (où circule de l'eau, de l'air, ou autre), la boucle de la PAC (où circule le réfrigérant) et la boucle intérieure (où circule généralement de l'eau, utilisée dans les émetteurs de chaleur de chauffage par exemple), au sein desquelles la chaleur est soit évacuée du bâtiment (refroidissement), soit apportée de l'extérieur vers l'intérieur (chauffage). Qualifier une PAC de « air/eau » ou « eau/eau » revient donc à qualifier les fluides valorisés dans les boucles extérieures (en premier) et intérieures (en second). En mode chauffage, la chaleur est initialement prélevée dans le milieu extérieur. Au moyen d'un échangeur, elle va réchauffer le réfrigérant de la boucle de la PAC, qui s'évapore : cela correspond à l'évaporateur sur le schéma ci-dessus. Néanmoins, le liquide reste trop froid pour chauffer la boucle intérieure : c'est pour cela que sa pression est augmentée (et sa température du même fait), au moyen du compresseur. Le réfrigérant passe alors dans un second échangeur, permettant cette fois de réchauffer le fluide caloporteur de la boucle intérieure. Ce faisant, il baisse en température et condense (il s'agit du condenseur sur le schéma ci-dessus), avant d'être détendu (baisse de pression) et retourner au point initial.

Le seul apport d'énergie de ce cycle est induit au niveau du compresseur. La performance de la PAC est ainsi mesurée au travers d'un COP (Coefficient de performance) en mode de production de chaud, correspondant au ratio $\frac{Chale\quad restituée}{Energie\ consommée\ par\ le\ compresseur}$.

5.5 AEROTHERMIE

➢ *Principe de fonctionnement*



Le principe de l'aérothermie est de capter les calories dans l'air extérieur. Ce système fonctionne donc à l'aide d'une pompe à chaleur dite « sur l'air extérieur » (donc Air/Eau ou Air/Air). La fluctuation des températures de l'air extérieur influence la performance des systèmes de pompes à chaleur sur l'air. En effet, par temps froid, les besoins de chauffage sont maximums alors que la différence de température intérieur/extérieur à vaincre pour apporter la chaleur dans l'ambiance est maximale, d'où une baisse de performance.

Ces systèmes sont souvent réversibles pour permettre un rafraîchissement des locaux en été.

➢ *Contexte local*

L'utilisation de l'aérothermie est croissante dans le Grand Est ; la production énergétique totale associée en 2023 était estimée à de 4 800 GWh (+ 11.7 % par rapport à 2022), pour une vente annuelle de plus de 87 000 appareils aérothermiques. L'aérothermie est en effet un système disponible sans conditions géographiques spécifiques ; il est donc courant pour le chauffage et la climatisation des logements et bureaux.

➢ *Application au projet*

Des installations en pompe à chaleur aérothermiques peuvent être mises en place pour équiper les bâtiments du projet et satisfaire leurs besoins en chaleur et refroidissement.

5.6 GEOTHERMIE

➢ *Principe de fonctionnement*

La géothermie regroupe l'ensemble des technologies qui permettent d'exploiter la chaleur de la terre, pour l'utiliser sous forme de chauffage ou pour la transformer en électricité. Selon les régions, l'augmentation de la température avec la profondeur est plus ou moins forte. Le gradient géothermique[7] varie de près de 3 °C par 100 m en moyenne. La géothermie peut exploiter la chaleur du sous-sol directement, ou par le biais d'aquifères (nappes phréatiques). Elle peut prendre différentes formes selon l'usage souhaité, et fonctionner à très basse (fluides sous 30°C), basse, moyenne ou haute température (supérieure à 150°C).

Par comparaison avec d'autres énergies renouvelables, la géothermie présente l'avantage de ne pas dépendre des conditions atmosphériques (soleil, pluie, vent). C'est donc une source d'énergie quasi-continue, car elle n'est interrompue que par les opérations de maintenance.

➢ *Contexte local*

La production énergétique totale produite par géothermie est estimée en 2023 à 660 GWh sur le Grand Est (valeur stable par rapport à 2022).

5.6.1 GEOTHERMIE DE SURFACE

La géothermie de surface, dite aussi « de Minime Importance » (GMI), concerne des installations à moins de 200 m de profondeur ; elle exploite ainsi en complément l'inertie thermique du sol – soit sa capacité à conserver la chaleur reçue d'une saison sur l'autre –, grâce à une PAC reliant le milieu à chauffer au sous-sol (milieu extérieur).

En application pour les bâtiments, deux technologie sont possibles :

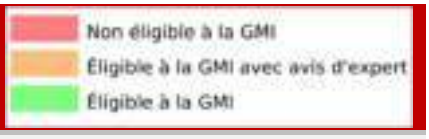
- Les capteurs verticaux : le circuit hydraulique en boucle fermée est intégré dans les fondations du bâtiment, ou dans un champ de sondes aux abords du bâtiment, on parle de pieux géothermiques ou sondes seches. La profondeur liée varie de quelques dizaines de mètres à deux cent mètres de profondeur.
- Les capteurs horizontaux : ici le circuit hydraulique, également en boucle fermée, chemine à faible profondeur (entre un et deux mètres en général). Pour récupérer suffisamment d'énergie du sol, il est étendu sur une grande surface pour maximiser l'échange de chaleur (sous un parking, espace végétalisé …).

Se développent également des systèmes de géocooling/freecooling qui exploitent le froid du sous-sol sans PAC, en faisant circuler un fluide caloporteur directement dans un échangeur géothermique, situé dans le sous-sol, plus frais que le bâtiment, ou en valorisant la fraîcheur de l'eau de la nappe phréatique. Les puissances disponibles sont alors nettement moins importantes qu'avec une pompe à chaleur.

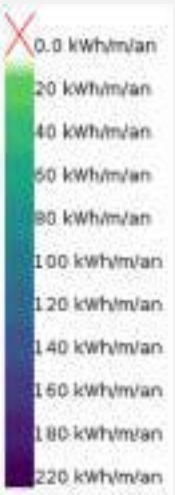
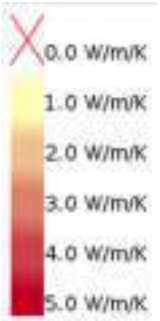
➢ *Contexte local*

La région Grand Est présente, de manière générale, un potentiel hydrogéologique favorable à la géothermie de surface. La réglementation Géothermie de Minime Importance (GMI) autorise les forages sur échangeur fermé jusqu'à 100m pour la Plaine Flageul (voir tableau ci-dessous).

[7] Taux d'augmentation de la température dans le sous-sol à mesure que l'on s'éloigne de la surface

<table>
<tr><th>Profondeurs</th><th>Zones réglementaires GMI sur échangeur fermé (sonde)
 
</th></tr>
<tr><td>De 10 à 50 m</td><td rowspan="2">
Eligible à la GMI</td></tr>
<tr><td>De 50 m à 100 m</td></tr>
<tr><td>De 100 m à 200 m</td><td>
Non éligible à la GMI</td></tr>
</table>

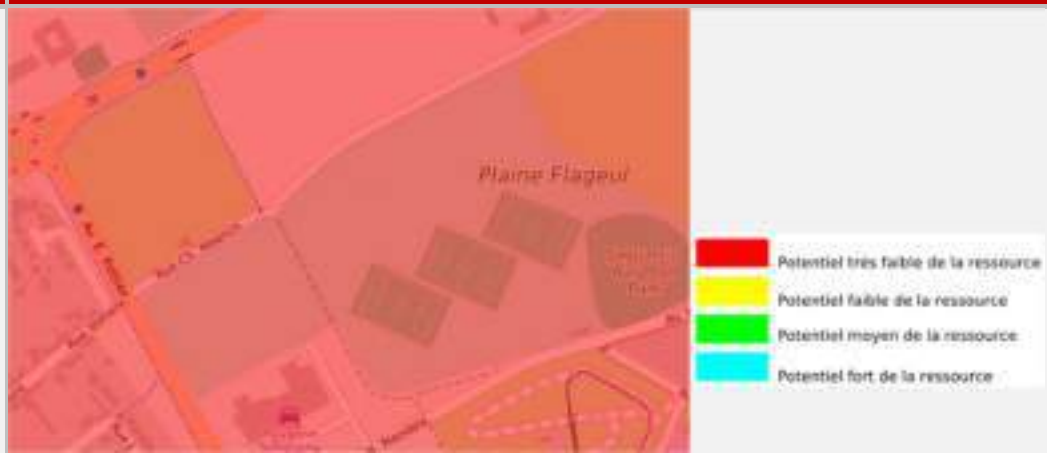
Pour une profondeur maximale de 100m réglementaire, les ressources de géothermie sur la Plaine Flageul sont plutôt concluantes.

Localisation	Ressources de géothermie de surface	Légende
De 50 m de profondeur		
De 100 m de profondeur		
Moyennée de 0 à 100 m		

La réglementation Géothermie de Minime Importance (GMI) autorise les forages sur échangeur ouvert jusqu'à 100m pour la Plaine Flageul (voir tableau ci-dessous).

Profondeurs	Zones réglementaires GMI sur échangeur ouvert (nappe)
De 10 à 50 m	Eligible à la GMI
De 50 m à 100 m	
De 100 m à 200 m	Non éligible à la GMI

Pour une profondeur maximale de 100m réglementaire, les ressources de géothermie sur la Plaine Flageul sont très limitées (voir tableau ci-dessous).

Localisation	Ressources de géothermie de surface
Lorraine	

La mise en œuvre d'une géothermie de surface sur circuit ouvert (nappe) n'est pas envisageable du fait du très faible potentiel de ressource sur la Plaine Flageul. Cependant, elle est envisageable sur circuit fermé (sonde) tant du point de vue réglementaire (forages jusqu'à 100 m de profondeur) que des ressources disponibles sur le site.

5.6.2 GEOTHERMIE PROFONDE

La géothermie profonde concerne les installations à plus de 200 m de profondeur. Elle utilise principalement des aquifères avec deux forages, pour extraire le fluide géothermal (vapeur) d'un côté, valoriser sa chaleur, puis le réinjecter dans le sous-sol par l'autre forage. Cette méthode est généralement réservée à des échelles nettement plus grandes (installations dédiées et ponctuelles) que ce projet, et ne sera donc pas étudiée ici.

➢ *Contexte local*

Ce type d'installation n'est pertinent que pour des usages à l'échelle industrielle, ou intercommunale, et ne présente donc pas de pertinence à l'échelle du présent projet.

5.6.3 BOUCLE D'EAU TEMPEREE A ENERGIE GEOTHERMIQUE (BETEG)

La boucle d'eau tempérée à énergie géothermique dite « BETEG » est assimilée à un réseau de chaleur. Elle est constituée :

- D'un dispositif de captage (ressource géothermique),
- D'un dispositif de mutualisation (boucle d'eau tempérée),
- D'un dispositif de régulation,
- De dispositifs de production (Thermopompes ou PACs Géothermiques eau/eau).

La BETEG est donc un dispositif basé sur une distribution de l'énergie thermique via le principe d'un réseau d'eau tempérée (8-15°C environ) unique.

Il s'agit d'une technologie émergente qui s'est développée ces dernières années en France au regard de l'atteinte des objectifs fixés par la loi de transition énergétique.

La BETEG peut être développée à partir des dispositifs de captages géothermiques suivants : nappe d'eau souterraine, sondes géothermiques verticales (SGV), collecteurs d'eaux usées, eaux de rejet épurées des stations d'épuration (STEP), fondations thermoactives (pieux, parois-moulées, radiers, voussoirs énergétiques), fleuve, mer, plan d'eau (lac, eau de mines ennoyées, …), infrastructures énergétiques (chaussées énergétiques).

Contrairement à un réseau de chaleur alimenté par une production centralisée, la boucle d'eau tempérée à énergie géothermique implique une production décentralisée par bâtiments ou par îlots de bâtiments (PACs Géothermiques décentralisées couplées à la boucle d'eau tempérée). Cette production décentralisée permet de produire du chaud (chauffage, piscine, process, etc…), de l'eau chaude sanitaire, du froid actif (climatisation, déshumidification et autres process), du froid passif par géocooling (rafraîchissement), et de valoriser les rejets de chaleur d'un site sur la boucle par son prélèvement par un autre (simultanéité de chauffage et refroidissement).

- *Contexte local*

La BETEG sur sondes sèches paraît réalisable pour la Plaine Flageul. En effet, la section 5.6.1 conclut que la solution de sondes sèches solution est envisageable, à la fois du point de vue réglementaire (forages jusqu'à 100 m de profondeur) et au regard des ressources disponibles sur site. S'agissant d'une technologie émergente, peu de projets de ce type existent à ce jour ; toutefois, les retours d'expérience disponibles mettent en évidence son intérêt et son efficacité, y compris pour des profils de besoins hétérogènes.

5.7 CHALEUR FATALE

La chaleur fatale désigne la récupération de l'énergie thermique générée par une activité et habituellement perdue.

5.7.1 RECUPERATION DE CHALEUR SUR LES EAUX USEES

- *Principe de fonctionnement*

À l'échelle d'un bâtiment ou d'un logement, il est possible de récupérer la chaleur provenant des eaux grises (eaux faiblement polluées, par exemple évacuations de douches) par simple échange entre l'Eau Froide Sanitaire (EFS) rentrante et destinée à la production d'ECS, et les effluents tempérés.

À l'échelle d'un aménagement, la récupération de chaleur sur les eaux usées consiste à récupérer l'énergie thermique des eaux usées rejetées dans un collecteur d'assainissement, via un cycle thermodynamique de pompe à chaleur. Ce système est comparable à ceux décrits précédemment : ce n'est alors pas de l'air ou de l'eau (provenant de la nappe) qui réchauffe le fluide frigorigène de la PAC, mais les eaux usées d'un collecteur – dont la température est généralement comprise entre 12 et 20 °C.

Il existe plusieurs types de montages :

- Au pied d'un immeuble : une PAC est installée sur chaque bâtiment, qui tire profit de ses propres eaux usées.
- Sur le réseau d'assainissement public : l'installation est plus conséquente, mais permet de bénéficier de flux plus importants.
- En fin de parcours sur la station d'épuration : cette solution est mise en place pour les besoins de la station d'épuration elle-même.

Ces systèmes sont souvent réversibles et peuvent permettre un rafraîchissement des locaux.

- *Application au projet*

Les besoins d'eau chaude sanitaire sur la Plaine Flageul sont peu denses ; il paraît donc difficile d'identifier, à l'échelle du quartier, un gisement de chaleur dans les eaux usées suffisamment important et stable pour justifier une solution de valorisation. De plus, les contraintes d'exploitation (entretien/maintenance) et le régime d'autorisations requis rendent ce type de dispositif peu adapté à cette échelle, généralement réservé à des opérations démonstratrices portées par des acteurs publics.

5.7.2 RECUPERATION DE LA CHALEUR DES PROCEDES INDUSTRIELS

- *Principe de fonctionnement*

Certains sites industriels produisent de grandes quantités de chaleur, généralement non valorisée (qui est alors perdue). Il est possible de capter cette chaleur afin de la valoriser pour des usages thermiques (chauffage, ECS, process industriel, etc.) sur des sites voisins.

- *Application au projet*

L'absence de site industriel à proximité de l'aménagement rend impossible la mise en place de cette solution sur ce projet.

5.7.3 RECUPERATION DE LA CHALEUR SUR PISCINE ET PATINOIRE

5.7.3.1 Récupération de chaleur sur le process piscine

- *Principe de fonctionnement*

Les piscines constituent un gisement significatif de chaleur fatale, principalement via les eaux rejetées lors de leur exploitation : eaux de renouvellement des bassins, eaux de lavage des filtres, eaux issues des douches et des pédiluves. Ces effluents présentent des températures élevées, généralement comprises entre 20 et 30 °C, favorables à une valorisation énergétique.

La récupération de chaleur peut être réalisée par échange thermique direct, permettant le préchauffage de l'eau froide sanitaire destinée à la production d'ECS ou à l'appoint des bassins. Selon des retours d'expérience industriels, il est possible de récupérer plus de 90 % de l'énergie thermique contenue dans les eaux usées d'un centre aquatique via des échangeurs adaptés. Par ailleurs, les pédiluves peuvent représenter entre 20 et 50 % des volumes d'eaux usées rejetées, constituant ainsi un gisement particulièrement intéressant.

Lorsque les débits et les usages le justifient, cette récupération peut être complétée par une pompe à chaleur, afin d'élever le niveau de température et d'optimiser la couverture des besoins thermiques.

- *Application au projet*

Dans le cadre du projet, la présence d'une piscine identifiée sur un îlot dédié rend la récupération de chaleur sur les eaux usées techniquement pertinente. **Les besoins importants et continus en chauffage des bassins et en ECS constituent des débouchés thermiques stables, favorables à la valorisation de la chaleur récupérée.**

5.7.3.2 Récupération de chaleur sur patinoire

- *Principe de fonctionnement*

Les patinoires génèrent d'importantes quantités de chaleur fatale via leurs systèmes frigorifiques, nécessaires au maintien de la glace à température. Cette chaleur est rejetée au niveau des condenseurs, généralement à des niveaux de température compris entre 30 et 60 °C, ce qui la rend directement valorisable pour des usages thermiques.

Selon l'International Institute of Refrigeration (IIR/IIF), la récupération de chaleur sur les systèmes frigorifiques de patinoires permet de valoriser une part très significative de l'énergie rejetée, pouvant couvrir une grande partie, voire la totalité, des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire de l'équipement lorsque les installations sont correctement conçues. Cette chaleur récupérée peut notamment être utilisée pour :

- le chauffage des locaux,
- la production d'eau chaude sanitaire,
- le préchauffage d'équipements voisins présentant des besoins thermiques simultanés.

La valorisation de cette chaleur fatale constitue ainsi un levier majeur de réduction des consommations énergétiques globales des patinoires.

- *Application au projet*

Dans le cadre du projet, la présence conjointe d'une patinoire et d'une piscine sur un même îlot offre une configuration particulièrement favorable à la récupération et à la mutualisation de chaleur fatale.

- **Valorisation croisée piscine / patinoire**

La présence d'une piscine et d'une patinoire sur un même îlot constitue une opportunité forte de valorisation de chaleur fatale.

5.8 RESEAUX DE CHALEUR

➢ *Principe de fonctionnement*

Un réseau de chaleur n'est pas à proprement parler une EnR, mais un moyen de mutualiser une production de chaleur via un réseau de distribution hydraulique. La mutualisation des coûts d'investissement et d'entretien, si les seuils de densité de demande énergétique sont respectés, entraîne un avantage financier qui facilite le recours aux énergies renouvelables.

➢ *Mode de financement des réseaux de chaleur*

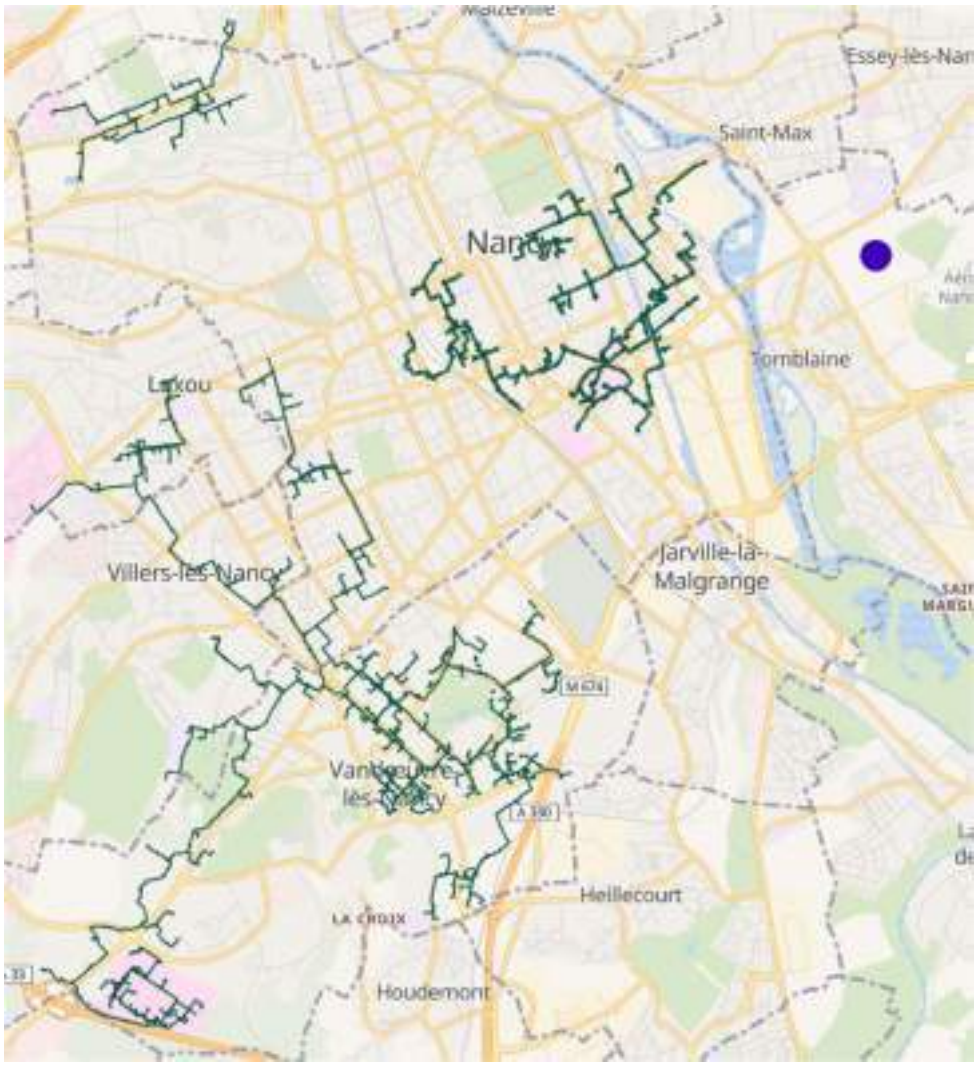
Les RCU peuvent être gérés directement en régie par la commune ou par un concessionnaire, assurant à la fois la livraison de la chaleur vers les bâtiments (la limite entre le périmètre du réseau de chaleur et le bâtiment étant la sous-station), ainsi que l'entretien de l'infrastructure.

Sa tarification est structurée en deux termes principaux :

- R1 : ce poste correspond au coût de la chaleur délivré (en €/MWh), c'est-à-dire à la part variable.
- R2 : cette valeur, correspondant à l'abonnement de l'utilisateur au service de fourniture, c'est-à-dire à la part fixe, englobe tous les frais nécessaires au bon fonctionnement du réseau de chaleur et est répartie entre les abonnés en fonction de leur puissance de raccordement (exprimée en €/kW.an).

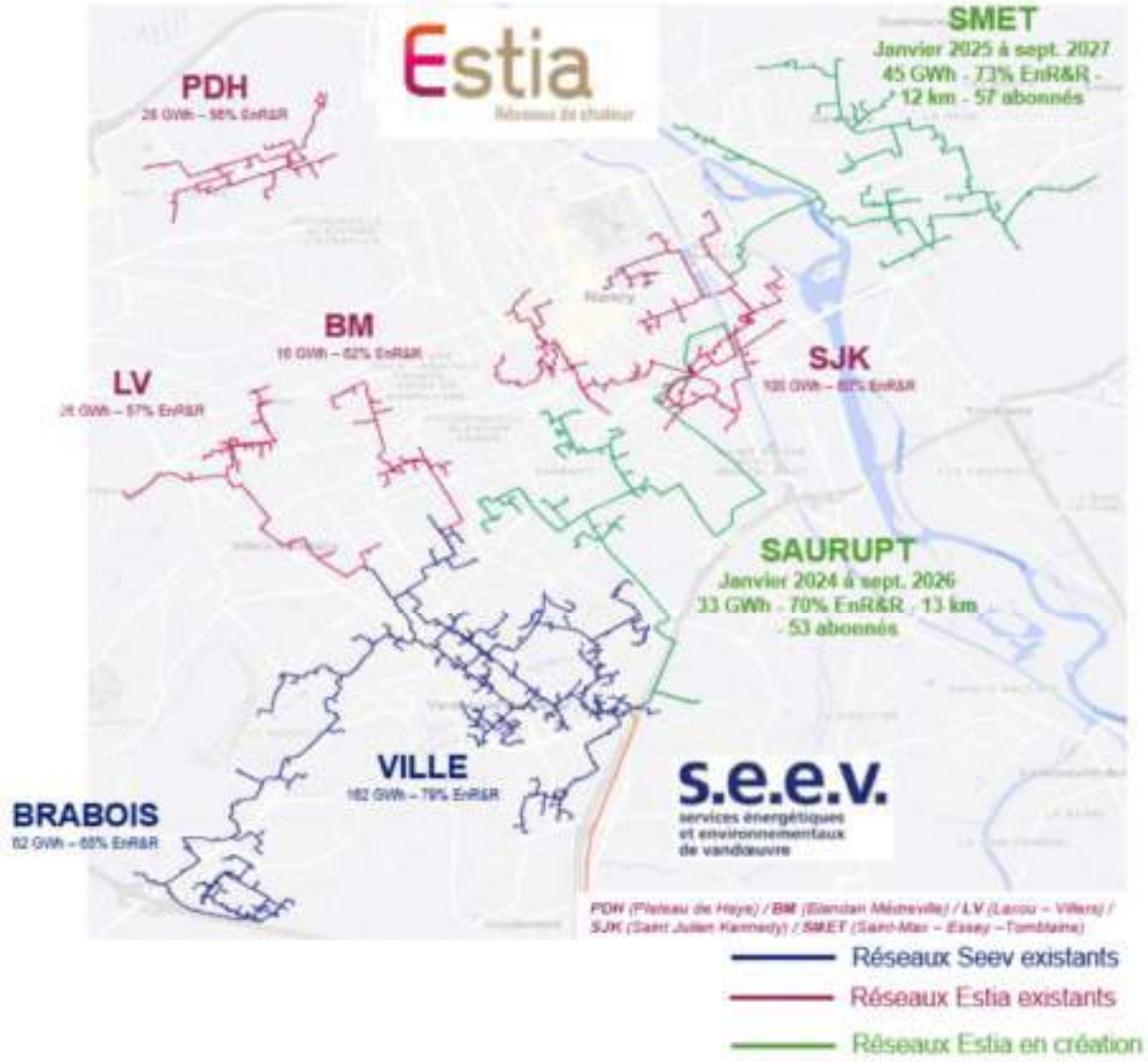
➢ *Contexte local*

Le réseau de chaleur de la métropole de Nancy couvre une grande majorité du territoire de la ville, et une partie de sa périphérie (voir figure ci-dessous ; les réseaux verts correspondent au tracé existant du RCU, la localisation de la Plaine Flageul est représenté par un point bleu).



Depuis 2009, la Métropole du Grand Nancy mène une politique d'extension des réseaux de chaleur, par l'utilisation de la biomasse comme combustible et par la récupération de d'énergie fatale. Les réseaux de chaleur du Grand Nancy affichent ainsi un taux d'EnR&R de 60% grâce à une production de chaleur issue majoritairement du bois-énergie et de la récupération de chaleur de l'UVE à Ludres.

A l'horizon 2070, la métropole souhaite développer ses réseaux de chaleur vers le quartier Nancy Saurupt et à l'Est de la métropole sur les villes de Saint-Max, Essey-lès-Nancy, Tomblaine (SMET). La figure ci-dessous présente les différents réseaux de chaleur existants ainsi que ceux en création. La plaine Flageul devrait potentiellement pouvoir se raccorder au réseau de chaleur SMET disponible à la fin de 2027.



- *Application au projet*

Selon l'interlocuteur de Dalkia, le réseau SMET sera classé à partir de 2027. Dans ce cas, les bâtiments neufs (ou rénovant leur installation de chauffage) sont soumis à une obligation d'étude de raccordement dès lors qu'ils sont situés dans le périmètre de développement prioritaire (à moins de 100 m du réseau). Au regard du tracé projeté du SMET, le projet, ou à minima certaines de ses parcelles, devraient donc faire l'étude d'un raccordement au RCU, sauf obtention d'une dérogation ou d'un dépôt du permis de construire avant 2027 (dans ce cas, le choix d'un possiblement raccordement reviendra au service de la Métropole du Grand Nancy).

Compte tenu de l'extension des réseaux de chaleur menée par la Métropole du Grand Nancy et du passage du SMET à proximité des parcelles du projet, cette solution peut être étudiée d'un point de vue opérationnel. Le réseau étant en cours de réalisation, les conditions et délais de raccordement devront toutefois être confirmés par l'exploitant.

5.9 COGENERATION

- *Fonctionnement*

La cogénération désigne la production simultanée de deux formes d'énergie, en général de l'électricité et de la chaleur, à partir d'une seule source d'énergie primaire. Ceci permet d'améliorer le rendement général de la transformation, puisque l'énergie thermique qui aurait été dissipée lors de la production d'électricité est valorisée. Ainsi, la chaleur produite est directement utilisée pour les usages thermiques du site, et l'électricité est en grande majorité revendue, en complément de sa consommation directement sur place, pour financer l'installation. Ce système ne nécessite pas de conditions spécifiques, topographiques ou autres, mais se justifie généralement par des besoins de chaleur importants et réguliers sur l'année. En effet, ceux-ci justifient une combustion de gaz continue pour générer la chaleur demandée, et celle-ci permet une production d'électricité régulière et maximisée sur l'année, assurant ainsi une rentabilité optimisée aux investissements liés aux installations.

- *Application au projet*

Au regard de l'orientation du projet et du coût actuel de l'électricité, l'investissement financier associé n'apparaît pas justifié. **La cogénération ne présente donc pas de viabilité économique dans le cas du projet de la Plaine Flageul.**

5.10 CHAUFFAGE AU GAZ

- *Fonctionnement*

Le chauffage au gaz désigne un mode de production dans lequel la chaleur produite est créée par une chaudière à gaz. L'intérêt pour cette solution – longtemps très populaire en raison d'un faible coût et d'une grande disponibilité – a largement diminué du fait de l'augmentation globale de son coût ainsi que l'origine non-renouvelable de cette source d'énergie.

- *Application au projet*

Comme précisé plus haut, la majorité l'ensemble des bâtiments de ce projet sont soumis à la réglementation RE2020, qui proscrit désormais le recours au gaz comme solution principale de chauffage, du fait du contenu CO2 de cette énergie. **Ainsi, le recours au gaz comme solution d'approvisionnement n'est pas réalisable sur ce projet.**

5.11 CONCLUSION QUANT AUX APPROVISIONNEMENTS POSSIBLES

Le tableau récapitulatif ci-dessous récapitule les potentiels d'utilisation d'EnR du site.

		Usages couverts				Potentiel sur site	Solution recommandée
		Chauffage	Refroidissement	ECS	Autres/ Spécifiques		
Energies conventionnelles	**GAZ**	X		X		Moyen	**Depuis le 1er janvier, les usages couvert par la RE2020 sont étendus et l'utilisation du gaz est proscrit comme solution principale de chauffage** **Possible en appoint d'une EnR&R**
	FIOUL	X		X		Nul	**Depuis le 1er juillet 2022, les nouvelles chaudières fioul sont interdites**
Energies Renouvelables et de Récupération	**SOLAIRE PV**		X	X	X	Elevé	**Implantation pertinente en toiture**
	SOLAIRE THERMIQUE	X		X		Nul	**Implantation pertinente en toiture**
	HYDRAULI – QUE				X	Faible	**Contexte défavorable**
	EOLIEN				X	Faible	**Ressource trop faible sur le site**
	BIOMASSE BOIS	X		X		Elevé	**Oui**
	BIOMASSE DECHETS	X		X		Nul	**Ressource déjà exploitée par le RCU étudié plus bas**
	CHALEUR FATALE	X		X		Moyen	**Potentiel exploitable à proximité (Piscine, patinoire)**

	AERO THERMIE	X	X	X		Elevé	**Oui**
	GEO THERMIE	X	X	X		Elevé	**Ressource présente et réglementation favorable sur circuit fermé (sonde)**
	RESEAU DE CHALEUR	X	X	X		Moyen	**Réseaux de chaleur en construction à proximité**
	COGENERA – TION	X	X	X	X	Moyen	**Pertinent – Besoins thermiques constants sur l'année**

6 ETUDE OPERATIONNELLE D'APPROVISIONNEMENT

6.1 DETAIL DES SCENARIOS ETUDIES

Suite aux conclusions de l'étude d'opportunité présentées plus haut, sept configurations d'approvisionnement sont étudiées pour le projet d'aménagement de la Plaine Flageul. Elles couvrent à la fois des solutions collectives à l'échelle de l'agglomération et du quartier (réseaux de chaleur) et des solutions décentralisées à l'échelle de chaque bâtiment.

La notion d'appoint gaz diffère selon l'échelle de production. Dans le cas d'un réseau de chaleur, la production est centralisée via une chaufferie collective : l'appoint, lorsqu'il est nécessaire, est donc positionné au niveau de cette chaufferie. À l'inverse, lorsque la production de chaleur est propre aux bâtiments, l'appoint est également individualisé et installé bâtiment par bâtiment.

Il est considéré en hypothèse dans l'étude qui suit que tous les bâtiments seront refroidis. En effet, au vu des perspectives de réchauffement climatique évoquées plus haut dans le rapport, même si les systèmes de refroidissement ne sont pas installés à la livraison du bâtiment, ils le seront à moyen terme.

Ainsi, lorsque la solution de chauffage retenue ne permet pas d'assurer le refroidissement, un système complémentaire est ajouté ; dans cette étude, le refroidissement est assuré par des pompes à chaleur air/air (« PAC air/air »). Ce point pénalise nettement les scénarios concernés, du fait du surinvestissement lié, mais est nécessaire pour comparer des services apportés équivalents (leur déduction est aisée du fait du niveau de détail des tableaux intégrés plus bas).

Le tableau ci-après récapitule les scénarios étudiés.

<table>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Echelle de l'installation de chauffage</th><th colspan="3">Solutions d'approvisionnement</th></tr>
<tr><th>Chauffage et ECS</th><th>Refroidissement</th><th>Appoint</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Agglomération</td><td>RCU Métropole Grand Nancy (SMET)</td><td>Aérothermie - PAC Air/Air
(Autonome par bâtiment)</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="3">Aménagement</td><td>RCU Biomasse</td><td>Aérothermie - PAC Air/Air
(Autonome par bâtiment)</td><td rowspan="2">Gaz en chaufferie collective</td></tr>
<tr><td>3</td><td>RCU Géothermie</td><td>Aérothermie - PAC Air/Air
(Autonome par bâtiment)</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">(Boucle d'Eau Tempérée à Energie Géothermique) BETEG</td><td rowspan="4">Gaz par bâtiment</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="3">Bâtiment</td><td>Biomasse individuel</td><td>Aérothermie - PAC Air/Air
(Autonome par bâtiment)</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Aérothermie - PAC Air/Eau</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">Géothermie - PAC Eau/Eau</td></tr>
</table>

6.2 HYPOTHESE DE CONSOMMATIONS THERMIQUES

6.2.1 REGLEMENTAIRE

Comme mentionné plus haut l'ensemble des bâtiments de cette étude sont soumis à la RE2020, étant des bâtiments non encore réalisés.

6.2.2 HYPOTHESES PAR SCENARIO

6.2.2.1 Hypothèses génériques

Les générateurs des différentes chaufferies ont été dimensionnés de sorte que la puissance du générateur principal couvre 50 % de la puissance totale appelée par le bâtiment ou le RCU, les 50 % restants étant assurés par le générateur d'appoint. Cette répartition en puissance engendre généralement une répartition en consommations de l'ordre de 80 % du besoin total par le générateur principal et 20 % par l'appoint.

Pour les scénarios de type RCU, il est retenu une sous-station par îlot, soit 8 sous-stations. Par cohérence, les scénarios « par bâtiment » considèrent également 8 chaufferies distinctes, à raison d'une par bâtiment.

Pour tous les scénarii, aucune subvention n'a été prise en compte pour les appoints gaz ni pour la solution de refroidissement par PAC air/air.

L'ensemble des hypothèses concernant les performances des systèmes et les prix de l'énergie associés sont indiqués en Annexes 10.1 et 0.

6.2.2.2 Scénario 1 : RCU SMET

Dans le cas d'un raccordement au RCU SMET, les coûts de raccordement, de l'énergie et des abonnements ont été transmis par Dalkia en janvier 2026 mais sont susceptibles d'évoluer à moyen terme (voir Annexe 0).

6.2.2.3 Scénarios 2 à 4 : Réseaux de chaleur à l'échelle du quartier et BETEG

Les données d'exploitation propres à ces variantes ont été estimées par solaresbauen sur la base de projets passés et tarifs constatés en 2025, les hypothèses et chiffres liés sont récapitulés en Annexes 10.1 et 0.

Pour le scénario BETEG, faute de données précises concernant les subventions mobilisables (attribuées au cas par cas, après étude, par l'ADEME), une hypothèse de 30 % de l'investissement a été retenue pour les sondes sèches et le réseau d'eau tempérée (valeur couramment constatée sur les programmes subventionnés par l'ADEME), complétée par les subventions associées aux PAC eau/eau individuelles par bâtiment.

6.2.2.4 Scénario 5 : Chaufferies biomasse bois au bâtiment

Pour ce scénario, la production est individualisée par bâtiment. Le combustible retenu dépend de la puissance de la chaudière bois : jusqu'à 80 kW, la chaufferie est considérée alimentée en granulés ; au-delà, en plaquettes forestières.

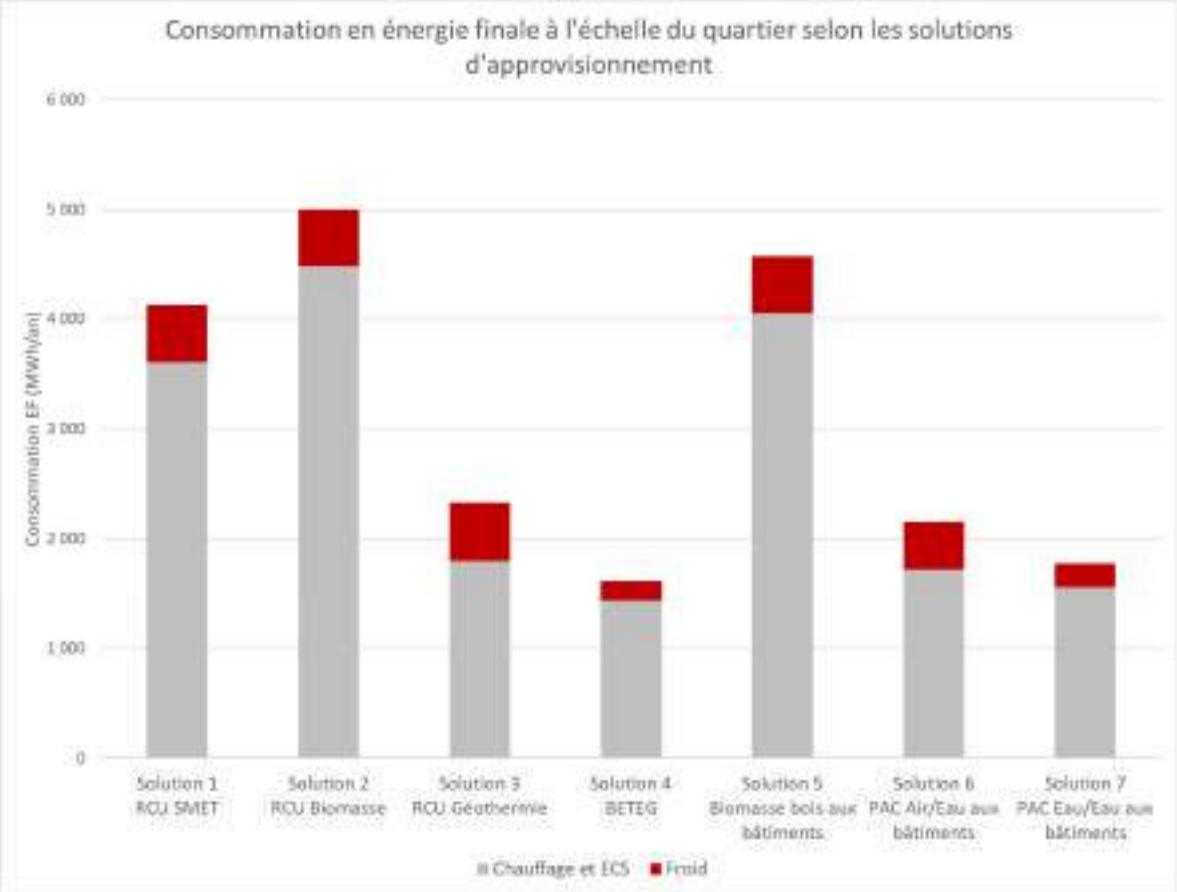
Cette hypothèse influe sur les prix d'énergie du combustible (voir Annexe 00) ainsi que sur les rendements retenus (voir Annexe 10.1).

6.2.2.5 Scénarios 6 : PAC air/eau et Scénario 7 : PAC eau/eau

De même, pour ces scénarii, la production est individualisée par bâtiment. Les données liées à ces deux scénarios (performances systèmes, prix de l'électricité) sont indiquées en Annexes 10.1 et 10.2.

6.3 HYPOTHESES ET SCENARIOS DE CONSOMMATION

Le tableau suivant récapitule les hypothèses de consommation en énergie finale, selon chaque scénario.



Le diagramme ci-dessus présente la consommation d'énergie finale à l'échelle du quartier (inclus pertes réseaux pour les solutions en réseaux de chaleur). Il met en évidence un écart marqué entre, d'une part, les scénarios reposant sur des pompes à chaleur (PAC air/eau, PAC eau/eau, BETEG, RCU Géothermie) et, d'autre part, les scénarios de type RCU (RCU SMET et RCU biomasse). Cet écart s'explique par le mode de production de chaleur et par le rendement global des installations. À titre d'exemple, le fonctionnement thermodynamique des pompes à chaleur permet de fournir un même besoin de chaleur utile avec une consommation d'énergie finale nettement plus faible, typiquement de l'ordre de deux à cinq fois inférieure à celle d'un scénario par chaudière biomasse.

6.4 INVESTISSEMENTS ET NIVEAUX DE SUBVENTION

Les coûts d'investissement considérés sont estimés à partir des tarifs constatés sur l'année 2025. Ils ont été établis sur la base de projets similaires, récemment accompagnés par Solares Bauen.

Deux précisions méthodologiques sont à noter. D'une part, les réseaux de distribution internes et les émetteurs de chauffage, d'ECS et de froid dans les bâtiments ne sont pas intégrés, car ils sont considérés comme constants d'un scénario à l'autre. D'autre part, pour les scénarii en réseaux de chaleur (RCU), l'investissement correspondant à la chaufferie et au réseau primaire relève de l'exploitant : il est présenté ici à titre informatif pour les scénario où le RCU est propre au quartier (donc hors scénario 1 : RCU SMET), mais il est en pratique répercuté dans les coûts d'exploitation du réseau (notamment via le terme R24 intégré à l'abonnement, et justement dédié au financement des installations).

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des investissements et des subventions par scénario à l'échelle du quartier et des bâtiments, quel que soit leurs financements (ponctuel à la construction ou lissé par une contribution annuelle).

Investissements et subventions Echelle : au quartier et aux bâtiments	Scénario 1 RCU SMET	Scénario 2 RCU Biomasse bois	Scénario 3 RCU Géothermie	Scénario 4 BETEG	Scénario 5 Chaufferies biomasse bois au bâtiment	Scénario 6 PAC air/eau	Scénario 7 PAC eau/eau
Production chaleur							
Générateurs (PACs/Chaufferies Bois)	0	1 300 000	265 000	1 280 000	2 400 000	1 087 000	1 281 000
Appoints (Gaz)	0	349 000	349 000	870 000	870 000	870 000	870 000
Sondes	0	0	1 800 000	1 800 000	0	0	1 990 000
Génie civil et silos éventuels	0	500 000	200 000	30 000	1 280 000	322 000	400 000
Total Production chaleur	*0*	*2 149 000*	*2 814 000*	*3 980 000*	*4 550 000*	*2 279 000*	*4 541 000*
Production Froid							
PACs air/air	1 687 000	1 687 000	1 687 000	0	1 687 000	0	0
Total Production Froid	*1 687 000*	*1 687 000*	*1 687 000*	*0*	*1 687 000*	*0*	*0*
RCU ou BETEG							
Réseaux (RCU, Raccordements, BETEG)	1 891 000	1 159 000	1 159 000	854 000	0	0	0
Sous-stations	100 000	100 000	100 000	100 000	0	0	0
Total RCU ou BETEG	*1 991 000*	*1 259 000*	*1 259 000*	*954 000*	*0*	*0*	*0*
TOTAL	***3 678 000***	***5 095 000***	***5 760 000***	***4 934 000***	***6 237 000***	***2 279 000***	***4 541 000***
Subventions							
Fonds chaleur – Production	0	711 000	1 019 000	576 000	399 000	231 000	1 603 000
Fonds chaleur – RCU	0	240 000	240 000	766 000	0	0	0
Climaxion	0	0	0	0	661 000	0	0
Total Subventions	*0*	*951 000*	*1 259 000*	*1 342 000*	*1 060 000*	*231 000*	*1 603 000*
RESTE A CHARGE	**3 678 000**	**4 144 000**	**4 501 000**	**3 592 000**	**5 177 000**	**2 048 000**	**2 938 000**

Les écarts constatés en analysant les différents reste à charge entre scénarios s'expliquent en partie par le choix de l'appoint de chaleur. Lorsqu'une production est collective (RCU), l'appoint est centralisé au niveau de la chaufferie, alors que dans les scénarios décentralisées, l'appoint est installé bâtiment par bâtiment. Ainsi, l'écart s'explique par la multiplication des ouvrages de génie civil et des équipements dans les cas « par bâtiment », ainsi que par des effets d'échelle (le coût au kW tend à diminuer lorsque la puissance installée augmente). On ajoutera enfin que ces solutions d'appoint, reposant sur des énergies non renouvelables (gaz ici) ne sont pas éligibles aux subventions.

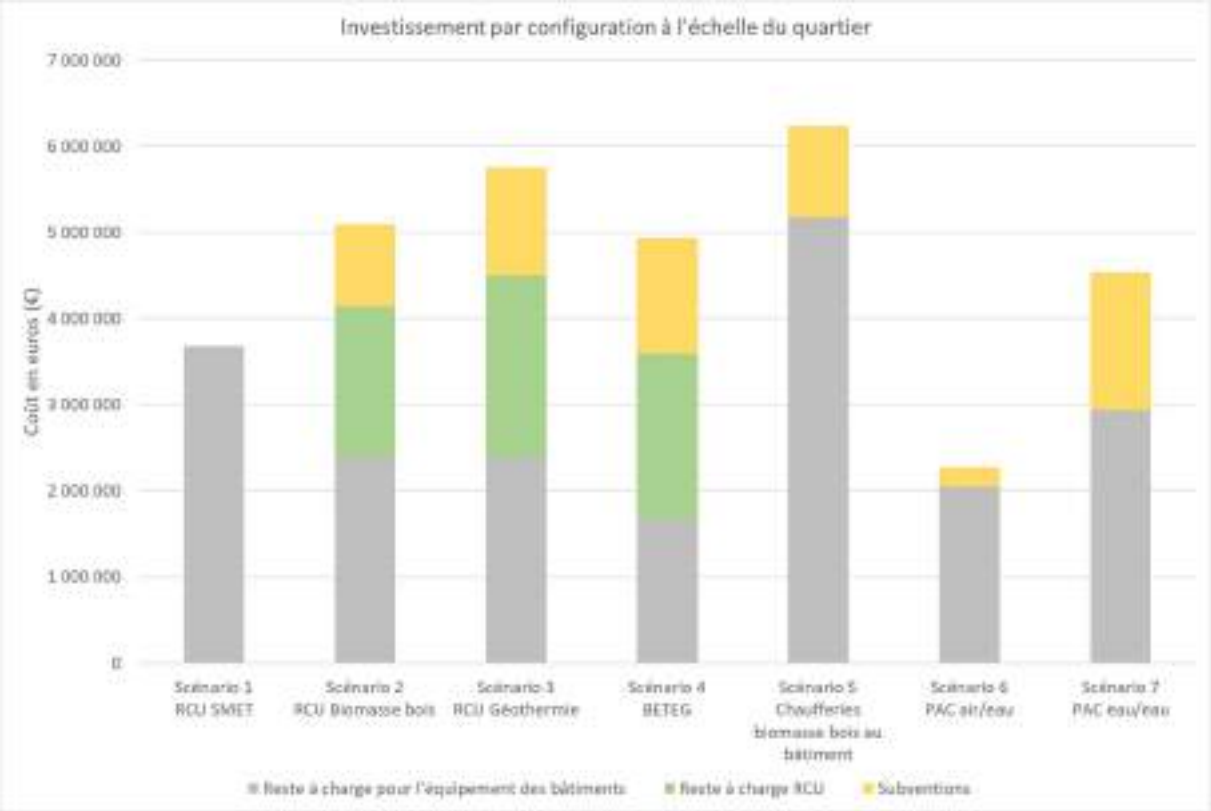
Concernant le refroidissement, lorsque la solution de chauffage ne permet pas d'assurer le froid, le besoin est couvert par des PAC air/air et ce type d'installation n'est pas éligible aux subventions de l'ADEME, ce qui aggrave le désavantage économique de cette solution.

La comparaison entre RCU géothermie (scénario 3), BETEG (scénario 4) et PAC eau/eau (scénario 7) s'appuie sur un même principe d'échange géothermique via un champ de sondes. Toutefois, le scénario PAC eau/eau présente une part de subventions plus élevée, car cette solution peut assurer à la fois le chauffage et le refroidissement, contrairement au RCU géothermie qui, dans ce cas, ne couvre que le chauffage, étant distribué en deux tubes chauds toute l'année (des PAC air/air par bâtiment étant ajoutées à ce scénario pour assurer le refroidissement, comme évoqué plus haut).

Pour le scénario 1 RCU SMET, le coût de raccordement total transmis à ce stade par Dalkia est défavorable et pèse fortement sur l'intérêt économique du scénario.

Enfin, le scénario PAC air/eau figure parmi les moins coûteux en investissement. Cet avantage s'explique par une mise en œuvre plus simple et plus rapide : l'échangeur travaillant sur l'air extérieur, cette solution ne nécessite pas la mise en œuvre d'un champ de sondes, ce qui réduit fortement les investissements nécessaires.

Le graphique suivant illustre, pour chaque configuration, le montant des investissements et la part de subventions associée détaillés au tableau précédent.



Le tableau ci-dessous présente les investissements et subventions réduits à l'échelle des bâtiments. Ainsi, une partie des coûts d'investissements, correspondant notamment au RCU, n'apparaissent plus ; ils seront financés par les parts fixes des abonnements.

Investissements et subventions Echelle : aux bâtiments	Scénario 1 RCU SMET	Scénario 2 RCU Biomasse bois	Scénario 3 RCU Géothermie	Scénario 4 BETEG	Scénario 5 Chaufferies biomasse bois au bâtiment	Scénario 6 PAC air/eau	Scénario 7 PAC eau/eau
Production chaleur							
Générateurs (PACs/Chaufferies Bois)				1 280 000	2 400 000	1 087 000	1 281 000
Appoints (Gaz)				870 000	870 000	870 000	870 000
Sondes							1 990 000
Génie civil et silos éventuels					1 280 000	322 000	400 000
Total Production chaleur	*0*	*0*	*0*	*2 150 000*	*4 550 000*	*2 279 000*	*4 541 000*
Production Froid							
PACs air/air	1 687 000	1 687 000	1 687 000		1 687 000		
Total Production Froid	*1 687 000*	*1 687 000*	*1 687 000*	*0*	*1 687 000*	*0*	*0*
RCU ou BETEG							
Réseaux (RCU, Raccordements, BETEG)	1 891 000	611 000	611 000				
Sous-stations	100 000	100 000	100 000	100 000			
Total RCU ou BETEG	*1 991 000*	*711 000*	*711 000*	*100 000*	*0*	*0*	*0*
TOTAL	**3 678 000**	**2 398 000**	**2 398 000**	**2 250 000**	**6 237 000**	**2 279 000**	**4 541 000**
Subventions							
Fonds chaleur – Production				576 000	399 000	231 000	1 603 000
Fonds chaleur – RCU							
Climaxion					661 000		
Total Subventions	*0*	*0*	*0*	576 000	*1 060 000*	*231 000*	*1 603 000*
RESTE A CHARGE	**3 678 000**	**2 398 000**	**2 398 000**	**1 674 000**	**5 177 000**	**2 048 000**	**2 938 000**

Au sein du tableau ci-dessus, les solutions reposant sur un réseau de chaleur (scénarios 1 à 4) apparaissent moins coûteuses que les solutions à l'échelle des bâtiments. Cela s'explique par le fait que, pour les variantes RCU, une partie des investissements liés aux installations collectives est portée par l'exploitant et répercutée dans la part fixe R2 (abonnement annuel), disparaissant des investissements imposés à l'échelle des parcelles.

6.5 COUTS D'EXPLOITATION

Comme pour les coûts d'investissement, les coûts de maintenance ont été estimés à partir de projets similaires récemment accompagnés par Solares Bauen, tandis que les coûts de l'énergie correspondent aux prix constatés début 2026. Compte tenu de la forte variabilité observée sur la dernière décennie, aucune hypothèse d'évolution annuelle (hausse ou baisse) n'a été retenue.

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des coûts d'exploitation sur une année à l'échelle du quartier. Il présente, pour chaque configuration, les dépenses d'énergies thermiques (assimilables au R1 pour les scénarios RCU), les provisions pour renouvellement, abonnements, maintenance et entretiens.

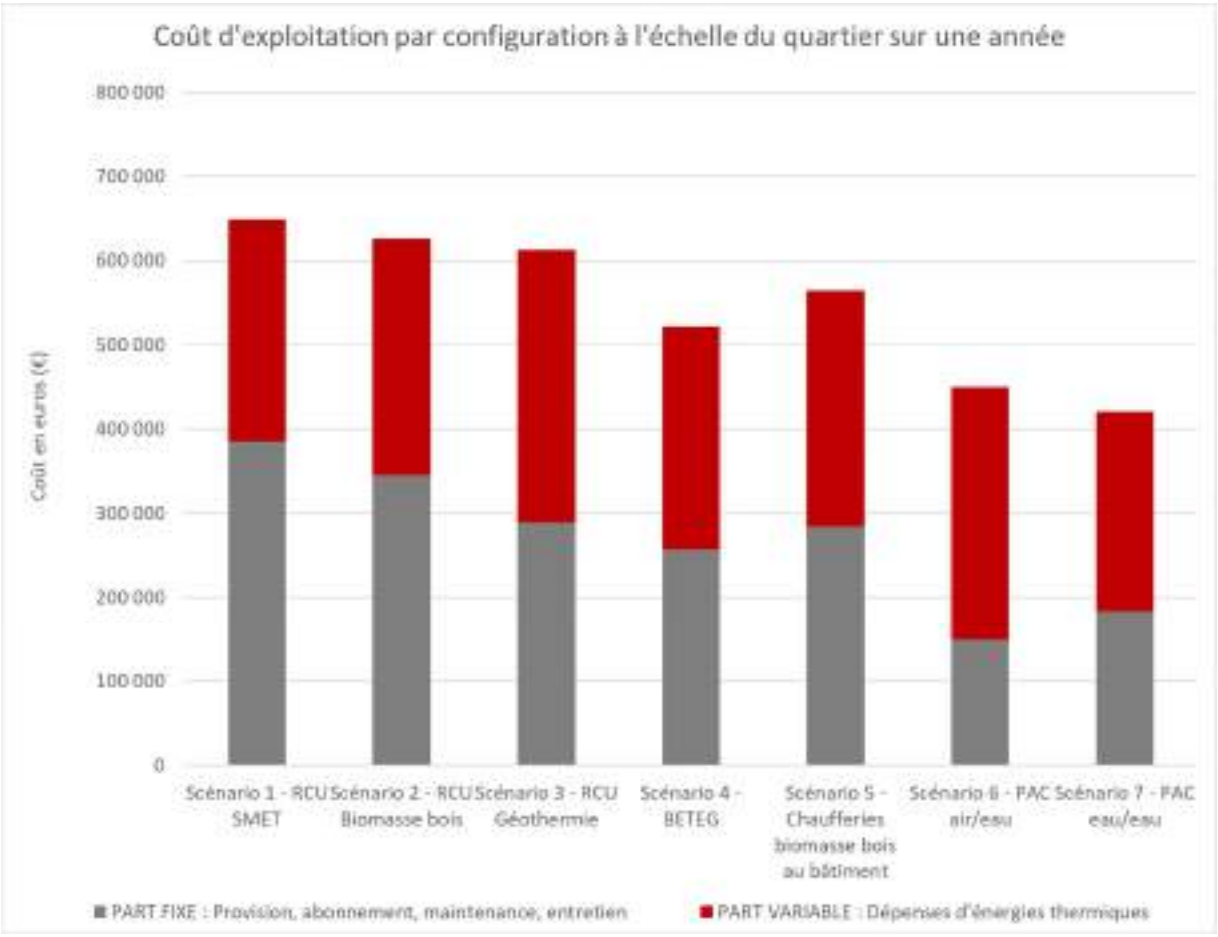
Coûts d'exploitation sur 1 année	Scénario 1 RCU SMET	Scénario 2 RCU Biomasse bois	Scénario 3 RCU Géothermie	Scénario 4 BETEG	Scénario 5 Chaufferies biomasse bois au bâtiment	Scénario 6 PAC air/eau	Scénario 7 PAC eau/eau
PART VARIABLE							
Dépenses d'énergie thermique							
Production Chaleur							
Réseaux de Chaleur (R1)	187 000	124 000	167 000	195 000	0	0	0
Bois	0		0	0	132 000	0	0
Electricité	0	0			0	231 000	168 000
Gaz	0	80 000	80 000	70 000	70 000	70 000	70 000
Production Froid							
Electricité	77 000	77 000	77 000	0	77 000	0	0
Total Dépenses d'énergie thermique	*264 000*	*281 000*	*324 000*	*265 000*	*279 000*	*301 000*	*238 000*
TOTAL PART VARIABLE	***264 000***	***281 000***	***324 000***	***265 000***	***279 000***	***301 000***	***238 000***
PART FIXE							
Entretien/Maintenance							
Production chaleur	Compris dans R2	4 000	4 000	35 000	76 000	36 000	57 000
Production Froid	51 000	51 000	51 000	0	51 000	0	0
Total Entretien/Maintenance	*51 000*	*55 000*	*55 000*	*35 000*	*127 000*	*36 000*	*57 000*
Abonnements							
Réseau de Chaleur (R2)	232 000	182 000	126 000	122 000	0	0	0
Electricité	85 000	85 000	85 000	71 000	85 000	83 000	73 000
Gaz	0	3 000	3 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Total Abonnements	*317 000*	*270 000*	*214 000*	*200 000*	*92 000*	*90 000*	*80 000*
Provisions pour renouvellement							
Production chaleur							
Bois	Compris dans R2	Compris dans R2	0	0	41 000	0	0
Electricité		0	Compris dans R2	13 000	0	14 000	37 000
Gaz		3 000	3 000	9 000	9 000	9 000	9 000
Production Froid							
Electricité	17 000	17 000	17 000	0	17 000	0	0
Total Provisions pour renouvellement	*17 000*	*20 000*	*20 000*	*22 000*	*66 000*	*23 000*	*46 000*
TOTAL PART FIXE	***385 000***	***345 000***	***289 000***	***257 000***	***285 000***	***149 000***	***183 000***
TOTAL COUT D'EXPLOITATION ANNUEL	**649 000**	**626 000**	**613 000**	**522 000**	**564 000**	**450 000**	**421 000**

Les scénarios RCU présentent des dépenses d'énergie thermique supérieures aux solutions au bâtiment équivalentes, principalement du fait des pertes réseau et des marges liées aux exploitants.

Le scénario 4 BETEG présente des dépenses d'énergie thermique relativement contenues, en cohérence avec un fonctionnement par pompes à chaleur et un coefficient de performance élevé (cf. Annexe 10.1) permis par la valorisation de besoins de chauffage et de refroidissement simultanés sur la boucle. À l'inverse, le scénario RCU biomasse apparaît comme le plus coûteux en énergie thermique, en lien avec un rendement global moins favorable.

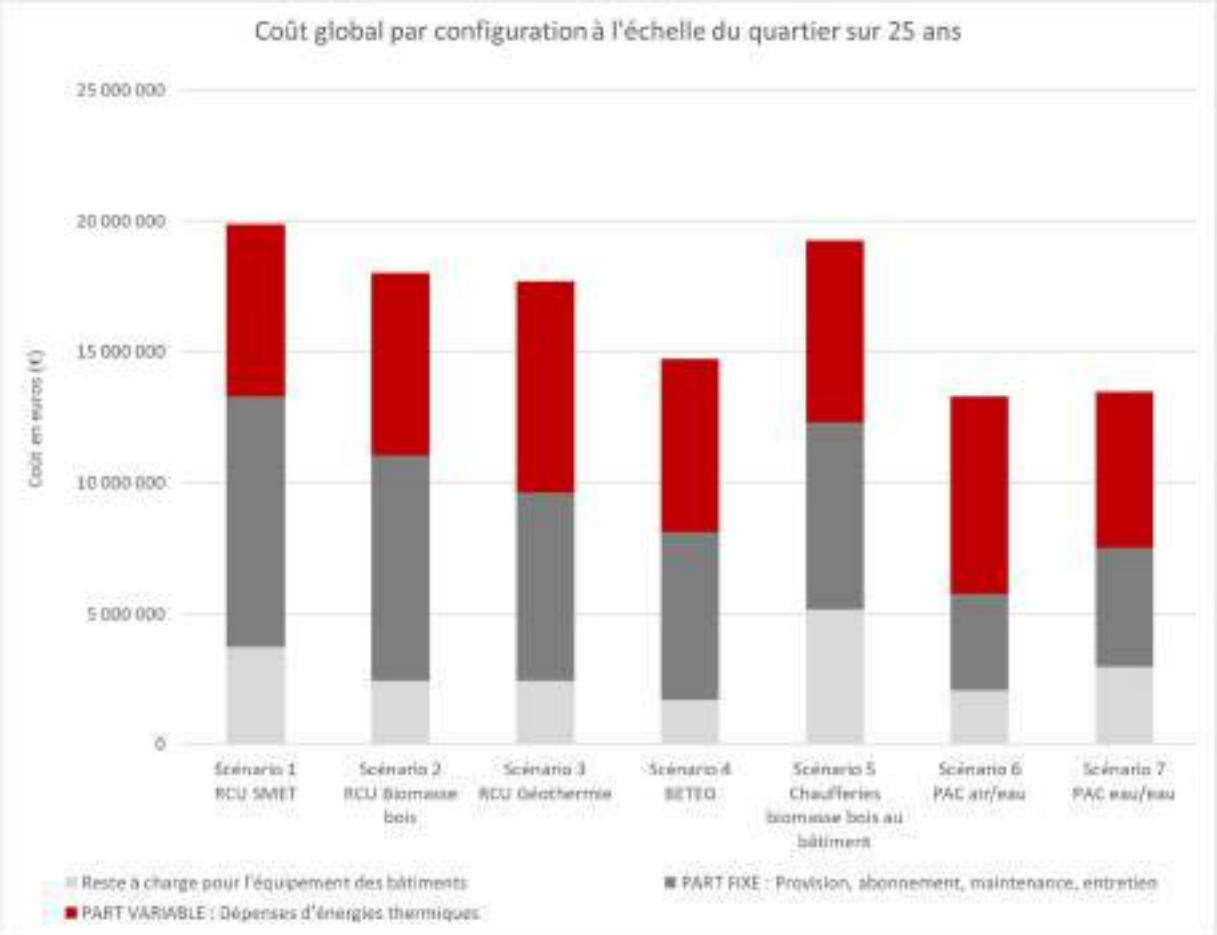
Enfin, les solutions biomasse (RCU biomasse et chaufferies biomasse bois au bâtiment) génèrent également des charges de maintenance et d'exploitation plus élevées, liées à la complexité des installations et aux opérations d'exploitation courantes (gestion du combustible, manutentions, décendrage, entretien des équipements). Les solutions à pompes à chaleur nécessitent également une maintenance dédiée, mais généralement plus légère que celle d'installations biomasse.

Le graphique suivant synthétise, pour chaque configuration, les dépenses d'énergie thermiques et les couts de maintenance, provision, entretien et abonnement.



6.6 COUTS GLOBAUX

Le graphique ci-dessous présent le bilan global sur 25 ans à l'échelle du quartier, tel que constaté par les opérateurs des bâtiments (dépenses cumulées, incluant le financement des installations collectives au sein des parts fixes d'abonnements aux réseaux de chaleur). Il met en évidence des écarts significatifs entre scénarios, à la fois sur l'investissement initial et sur les dépenses d'exploitation.



Les scénarios en réseau de chaleur (RCU) reposent sur une logique de mutualisation : la production est collective et la gestion technique relève de l'exploitant. Une partie des coûts d'investissement est portée par l'exploitant et répercutée dans la part fixe de l'abonnement au réseau de chaleur (R2), facturée aux bâtiments raccordés. En contrepartie, les réseaux intègrent des surcoûts d'exploitation et marges spécifiques (pertes réseau, régulation, exploitation), pouvant conduire à des dépenses thermiques plus élevées à besoin utile équivalent.

Le graphique montre bien que parmi les RCU, le RCU SMET (scénario 1) demeure par ailleurs fortement impacté par le coût de raccordement transmis par le (concessionnaire - cf. annexe 10.3.2), ce qui positionne ce scénario comme le plus coûteux sur 25 ans, suivi par les deux autres scénarios de production de chaleur à l'échelle du quartier : 2 (RCU biomasse) et 3 (RCU géothermie). À l'inverse, dans les scénarios « par bâtiment », chaque bâtiment reste autonome et supporte directement ses besoins d'exploitation (entretien, maintenance et renouvellement).

Parmi les solutions par bâtiment, la solution 5 – chaufferies biomasse bois au bâtiment apparaît comme la deuxième plus coûteuse sur 25 ans, juste après le scénario 1 (RCU SMET). Cela s'explique principalement par un niveau d'investissement élevé, lié à la multiplication des

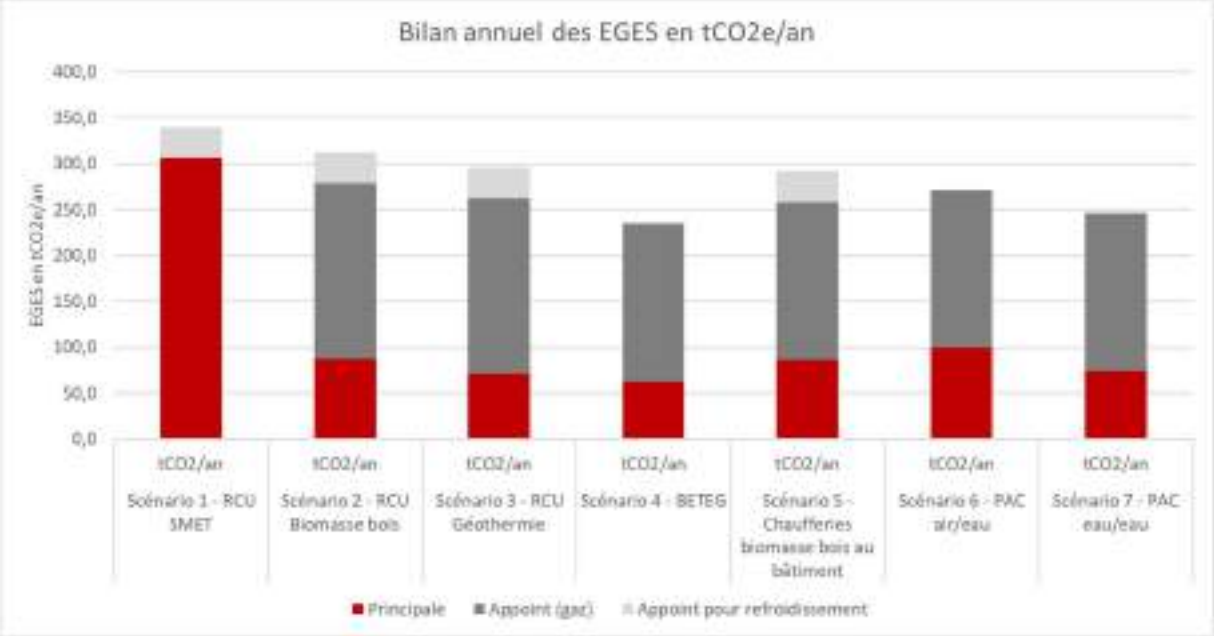
installations techniques (chaufferies, génie civil et silos) et aux charges d'exploitation associées.

À l'inverse, les solutions reposant sur des pompes à chaleur (scénarios 6 – PAC air/eau et 7 – PAC eau/eau) présentent des coûts d'exploitation thermiques plus contenus, en cohérence avec des coefficients de performance élevés. Le scénario 4 (BETEG) constitue un compromis intermédiaire : il bénéficie d'un réseau de distribution mutualisé tout en équipant les bâtiments de PAC individuelles, ce qui explique sa position médiane sur le graphique. La contrepartie concerne la mise en œuvre : pour les scénarios PAC eau/eau et BETEG, la contrainte principale reste l'emprise nécessaire au champ de sondes (profondeur réglementaire limitée à 100 m ; cf. partie 5.6.1 ; et espacement entre sondes d'environ 10 m), impliquant d'anticiper l'implantation à l'échelle des parcelles (ordre de grandeur : environ 15 700 m² pour le scénario PAC eau/eau). Le scénario PAC air/eau se distingue par une mise en œuvre plus simple (absence de champ de sondes) et un investissement parmi les plus faibles, ce qui contribue à un coût global compétitif.

6.7 ETUDE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DES DIFFERENTS SCENARIOS D'APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE

Faisant suite à l'étude économique des différentes solutions d'approvisionnement, cette section présente l'analyse des Émissions de Gaz à Effet de Serre (EGES) associées. Cette évaluation s'appuie sur les consommations thermiques des variantes détaillées en partie 6.3 et sur les facteurs d'émission CO2 des différentes énergies (voir annexe 10.4).

Le graphique ci-dessous vient présenter le bilan annuel des EGES pour chaque scénario.



On note tout d'abord que les appoints gaz représentent en moyenne 65% des émissions de GES d'un scénario, le contenu CO2 de cette énergie étant 5 et 10 fois supérieur à celui des autres énergies en jeu ici (respectivement électricité et bois).

Le scénario 1 (RCU SMET) apparaît comme le plus émetteur en raison de son mix énergétique prévisionnel, affichant un taux d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) de 73 %. Son contenu CO2 est le plus défavorable parmi les solutions étudiées.

À l'inverse, les solutions sur pompes à chaleur (PAC) sont les moins émettrices. Cette performance s'explique par leurs faibles consommations énergétiques, dues à d'excellents coefficients de performance (voir annexe 10.1).

Enfin, les solutions sur biomasse bois (scénarios 2 et 5) présentent des EGES moyens, bénéficiant du meilleur contenu CO2 de l'étude.

6.8 ETUDE DE FAISABILITE DE PRODUCTION D'ECS SOLAIRE THERMIQUE

Certaines parcelles présentent des besoins d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) conséquents (piscine, hôtel, etc.) qui pourraient justifier une installation de production d'ECS solaire, cette partie vient donc récapituler les hypothèses et résultats associés à leurs études.

Le solaire thermique est considéré comme une solution complémentaire pour la production d'ECS, permettant de préchauffer l'eau. L'investissement associé constitue un surcoût par rapport aux solutions d'approvisionnement étudiées précédemment. Cette option est principalement pertinente à l'échelle du bâtiment : elle peut être déployée de manière différenciée selon les bâtiments, en fonction des besoins d'ECS et des contraintes d'implantation.

Le solaire thermique assurant le préchauffage, la solution de production d'ECS associée complète ensuite l'apport de chaleur pour atteindre la température de consigne. Dans cette étude, le scénario 1 (RCU SMET) est retenu comme solution de référence.

6.8.1 DIMENSIONNEMENT

Les surfaces de capteurs solaires thermiques projetées pour chaque parcelle ont été dimensionnées avec un objectif d'optimisation de l'efficacité des installations, tout en évitant les risques de surchauffe estivale. À ce stade, et en l'absence de données détaillées sur les profils de consommation d'ECS, l'hypothèse retenue est celle d'un usage annuel continu des bâtiments, avec des besoins d'ECS réguliers sur l'année.

Dans ce cadre, un taux de couverture du besoin d'ECS annuel de 50% par la production d'ECS solaire thermique (valeur couramment constaté) a été retenu. La surface de capteurs est donc variable par îlot, en fonction des besoins estimés (voir tableau ci-après).

Les installations sont considérées à l'échelle de chaque bâtiment. La technologie retenue est celle de capteurs solaires thermiques plans. La productivité utilisée pour le dimensionnement est de 450 kWh/m².an.

Ilot concerné	Usages projetés	Besoins ECS	Apports solaires annuels	Surfaces de panneaux
		MWhEU/an	*MWhEU/an*	*m²*
Ilot A	Espace sportif sec	360	180	400
Ilot B	Espace sportif sec	140	71	160
Ilot C1	Ateliers automobiles	-	-	-
Ilot C2	Hébergement	70	35	80
Ilot D	Piscine	180	92	200
Ilot E1	Espace sportif sec	150	73	160
Ilot E2	Espace sportif sec	230	114	250
Ilot F	Patinoire	30	13	30
TOTAL		**1 160**	**577**	**1 280**

La surface totale de capteurs projetée par bâtiment étant inférieure à 1 500 m², le niveau de subvention possible par Climaxion est de 63 €/MWh cumulés sur 20 ans (cf. 3.3.2.1). Au regard de projets comparables accompagnés par Solares Bauen, les coûts observés sont de 1 200 €HT/m² de panneaux. Le coût annuel d'entretien/maintenance est estimé à 5% de l'investissement, dans l'hypothèse d'un contrat propre à chaque bâtiment.

Les économies d'énergies sont estimées à partir du gain associé au préchauffage de l'ECS par le solaire thermique, comparativement à un cas de référence où l'ECS serait produite exclusivement via le RCU SMET (retenu dans la sous partie précédente).

6.8.2 BILAN ET RESULTATS

Les résultats ci-après présentent, par îlot, le coût d'investissement, le reste à charge après déduction des subventions, ainsi que les économies annuelles nettes (maintenance déduite) et le Temps de Retour sur Investissement (TRI) pour les installations décrites à la sous partie précédente.

NB : Les chiffres négatifs indiqués à ce tableau traduisent donc un déficit : le coût de maintenance des installations est dans chaque cas estimé supérieur aux économies d'énergies générées, engendrant une perte d'exploitation.

Ilot concerné	Coût investissement	Reste à charge (subvention déduite)	Economie annuelle	TRI
	€	€	€/an	€
Ilot A	479 600	253 000	- 9 100	Négatif
Ilot B	188 200	99 300	- 3 600	
Ilot C1	-	-	-	
Ilot C2	94 000	49 600	- 1 800	
Ilot D	245 300	129 400	- 4 700	
Ilot E1	195 200	103 000	- 3 700	
Ilot E2	303 000	159 900	- 5 800	
Ilot F	33 700	17 800	- 700	
TOTAL	**1 539 000**	**812 000**	**- 29 400**	**Négatif**

Le tableau ci-dessus met en évidence l'absence de viabilité économique des installations, dans les hypothèses retenues. Malgré un niveau de subvention élevé, le temps de retour sur investissement est négatif, du fait de l'économie annuelle nette négative.

6.8.3 CONCLUSION DE L'ETUDE DE FAISABILITE DE PRODUCTION D'ECS SOLAIRE THERMIQUE

Dans les hypothèses retenues ici, l'option solaire thermique ne présente pas de viabilité économique, principalement en raison d'un coût d'entretien/maintenance élevé et d'un coût de référence de production d'ECS via le RCU SMET relativement faible.

Enfin, à l'échelle du projet, ces résultats sont cohérents avec la tendance observée dans le secteur, où les solutions solaires thermiques sont moins fréquemment mises en œuvre, notamment du fait de leurs exigences de maintenance, au profit d'autres solutions de production d'énergie, en particulier le photovoltaïque.

6.9 ETUDE DE FAISABILITE DE PRODUCTION D'ECS VIA RECUPERATION DE CHALEUR SUR EAU GRISE

Comme présenté précédemment, certains îlots présentent des besoins significatifs en eau chaude sanitaire. La présente partie analyse la faisabilité de la récupération de chaleur sur eaux grises, appliquée à ces îlots : C2 (hôtel sportif et centre de remise en forme) et D (piscine).

La récupération de chaleur sur eaux grises constitue une solution complémentaire à la production d'ECS : elle permet de préchauffer l'eau froide, sans se substituer totalement au système de production d'ECS, qui demeure nécessaire pour atteindre la température de consigne. L'investissement associé constitue un surcoût par rapport aux solutions d'approvisionnement étudiées précédemment. Les calculs économiques sont réalisés en comparaison au cas de référence, où l'ECS serait produite exclusivement via le RCU SMET (scénario 1).

Différentes technologies de récupération existent (échangeurs au point d'usage, échangeurs collectifs sur réseau d'eaux grises, systèmes couplés à PAC, etc.). La présente section traite en premier lieu d'un système d'échangeurs horizontaux encastrés pour équiper les douches, et en second lieu, d'un dispositif de récupération de chaleur sur les eaux de renouvellement des bassins, valorisé via une pompe à chaleur eau/eau pour le préchauffage de l'ECS.

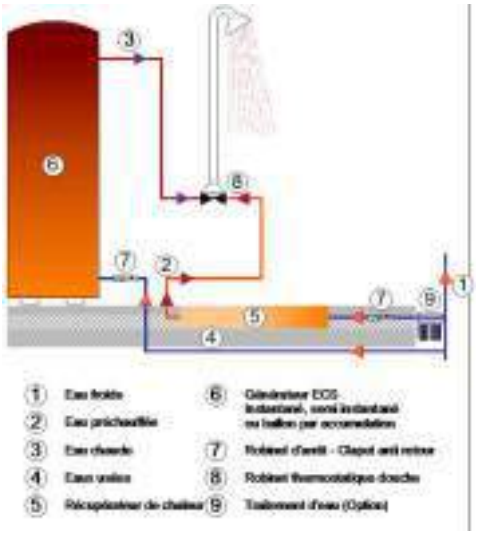
6.9.1 RECUPERATION SUR EAUX GRISES DES DOUCHES – ECHANGEUR HORIZONTAL

6.9.1.1 Principe de fonctionnement

Le système repose sur un réseau de récupérateurs au point d'usage permettant de valoriser la chaleur contenue dans les eaux grises de douche pour préchauffer l'eau froide alimentant la production d'ECS.

Le fonctionnement (voir illustration ci-contre) repose sur un échange thermique direct (par le biais du récupérateur de chaleur) entre les eaux grises s'écoulant dans la conduite d'eaux usées et celle d'adduction d'eau froide menant à la préparation d'ECS.

L'énergie récupérée se traduit par un relèvement de température de l'eau froide, réduisant l'énergie à fournir ensuite par le système de production d'ECS.



6.9.1.2 Dimensionnement

À ce stade, et en l'absence de données détaillées, l'hypothèse retenue est celle d'un usage annuel continu des bâtiments, avec des besoins d'ECS répartis régulièrement sur l'année.

Le dimensionnement est présenté pour les deux îlots concernés. L'efficacité de récupération retenue pour l'échangeur horizontal (configuration considérée) est fixée à 30%.

Ilot concerné	Usages projetés	Nombre de points de douche	Besoins ECS estimés	Besoin couvert
			MWh/an	*MWh/an*
Ilot C2	Hébergement	50	70	21
Ilot D	Piscine	112	184	55

Dans le cadre de cette étude, aucun dispositif de subvention n'est disponible pour ce type de système en construction neuve. Le coût d'entretien/maintenance est estimé à 0,5 % du coût d'investissement par an, lui-même évalué à partir d'hypothèses d'implantation : pour l'îlot C2, la récupération est considérée au point d'usage, avec un module par douche, soit 1 700 € par douche ; pour l'îlot D, une mutualisation partielle est retenue, à raison d'un module pour trois douches, soit 3 000 € pour trois douches, l'investissement total étant déterminé en fonction du nombre de modules ainsi requis.

6.9.1.3 Bilan et résultats

Les résultats ci-après présentent, par îlot, le coût d'investissement, les économies annuelles nettes (maintenance déduite) et le Temps de Retour sur Investissement (TRI) pour les installations décrites ci-dessus.

NB : Les valeurs négatives traduisent un déficit d'exploitation : dans les hypothèses retenues, le coût annuel de maintenance est supérieur aux économies d'énergie générées.

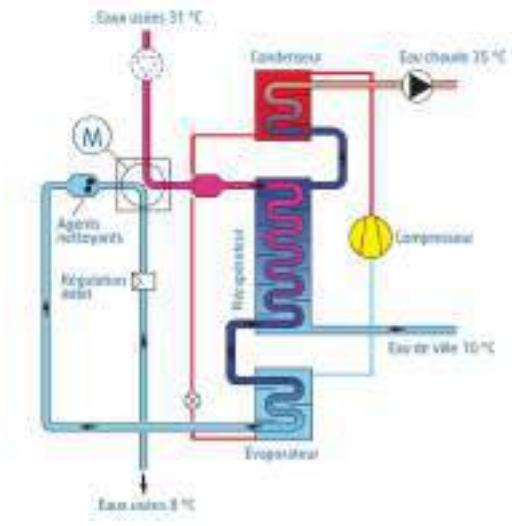
Ilot concerné	Coût investissement	Economie annuelle nette	TRI
	€	€/an	ans
Ilot C2	85 000 €	700	Supérieur à 100
Ilot D	112 000 €	2 300	49

Le tableau ci-dessus met en évidence l'absence de viabilité économique des installations dans les hypothèses retenues. Les temps de retour sont particulièrement longs, en raison d'économies annuelles nettes insuffisantes (notamment du fait d'un coût de référence de l'énergie via le RCU relativement faible) et d'un niveau d'investissement initial conséquent.

6.9.2 RECUPERATION DE CHALEUR SUR EFFLUENTS DE BASSIN OLYMPIQUE

6.9.2.1 A. Principe de fonctionnement

Cette sous partie récapitule l'étude de la mise en œuvre d'un système de récupération de chaleur sur l'ensembles des effluents tièdes d'un équipement aquatique ; le gisement mobilisable provient principalement des eaux de renouvellement des bassins (purges réglementaires) et, selon la disposition retenue des zones du bâtiment, peut être étendu aux eaux grises issues des douches et des zones humides (lavabos, pédiluves), sous réserve de conditions d'exploitation et de traitement adaptées.



Le principe consiste à capter l'énergie thermique contenue dans ces effluents (typiquement à une température supérieure à l'eau froide) au moyen d'un échangeur de chaleur. L'énergie récupérée est ensuite valorisée via une pompe à chaleur eau/eau, qui élève le niveau de température afin de produire de l'ECS et/ou, selon le schéma retenu, un appoint au chauffage des bassins.

6.9.2.2 Dimensionnement

Le dispositif est étudié uniquement pour l'îlot D (piscine), qui concentre à la fois des besoins d'eau chaude sanitaire importants et des rejets d'eaux tièdes susceptibles de constituer un gisement de récupération pertinent. En l'absence de données détaillées, l'étude retient une configuration simplifiée portant exclusivement sur la récupération de chaleur des eaux de renouvellement des bassins, valorisée pour le préchauffage de l'ECS des douches.

Le gisement de chaleur récupérable dépend directement du volume d'eau renouvelée, et le système ne peut donc couvrir qu'une fraction des besoins totaux d'ECS. Le taux de renouvellement d'eau est pris égal au minimum réglementaire, soit 30 L/jour/baigneur conformément à l'arrêté du 26 mai 2021, appliqué à la moyenne de fréquentation constatée sur les piscines françaises (voir annexe).

La valorisation énergétique est assurée par une pompe à chaleur eau/eau, pour laquelle un COP de 10 est retenu. Le coût d'investissement du système est estimé à 80 000 €, et le coût annuel d'entretien/maintenance est évalué à 1 % du coût d'investissement, correspondant au surcoût spécifique lié au dispositif de récupération de chaleur en complément de la maintenance courante des équipements de piscine.

6.9.2.3 Bilan et résultats

Les résultats ci-après présentent le coût d'investissement, les économies annuelles nettes (maintenance déduite) et le Temps de Retour sur Investissement (TRI).

Ilot concerné	Coût investissement	Economie annuelle	TRI
	€	€/an	ans
Ilot D	80 000	2 170	44

Le tableau ci-dessus met en évidence l'absence de viabilité économique dans les hypothèses retenues. De manière similaire qu'à l'étude présentée à la sous-partie précédente, le temps de retour est relativement important (potentiellement supérieur à la durée de vie des équipements) : les économies annuelles nettes demeurent insuffisantes, principalement en raison du faible coût de l'énergie de référence fourni par le RCU, et ne permettent pas de compenser un niveau d'investissement initial élevé.

6.9.3 CONCLUSION DE L'ETUDE DE FAISABILITE DE RECUPERATION DE CHALEUR SUR EAUX GRISES

Les deux variantes étudiées ne mettent pas en évidence de viabilité économique dans les hypothèses retenues, avec des bilans négatifs sur les horizons d'analyse considérés.

Cette conclusion reste dépendante des hypothèses retenues (fréquentation, volumes de renouvellement, etc.), mais elle est principalement liée au faible coût de l'énergie de référence fournie par le RCU SMET, qui limite le niveau d'économies valorisables.

Dans ce contexte, l'étude met en évidence que l'ajout de dispositifs de récupération augmente la complexité technique et les contraintes d'exploitation au niveau du site, alors que le RCU constitue déjà une solution vertueuse sur le plan environnemental (mix annoncé d'environ 60 % d'EnR&R). Par ailleurs, l'exploitation et la maintenance du réseau de chaleur relèvent de l'opérateur du réseau, contrairement aux systèmes de récupération étudiés qui induisent des besoins de maintenance et de suivi sur le site.

Enfin, le réseau de chaleur s'inscrit dans une logique d'infrastructure de long terme, avec des durées de service généralement de plusieurs décennies pour les canalisations et des horizons d'exploitation/amortissement étendus pour les installations de production, ce qui constitue un référentiel temporel différent de celui des équipements additionnels étudiés (25 et 10 ans).

6.10 CONCLUSION DE L'ETUDE OPERATIONNELLE D'APPROVISIONNEMENT

Dans le cas où les permis de construire des bâtiments seraient déposés dès 2027, une obligation d'étude de raccordement au RCU SMET s'appliquerait aux bâtiments neufs d'après nos échanges avec le concessionnaire (malgré quelques possibilités d'exemption à étudier et justifier). **Au vu du tracé du réseau SMET et de sa proximité avec plusieurs bâtiments du projet, le scénario 1 RCU SMET constitue la solution de référence car la plus cohérente à l'échelle du territoire.**

Toutefois, dans l'hypothèse où l'obligation de raccordement verrait une exemption pour ce projet, l'étude opérationnelle met en évidence l'intérêt du scénario 6 – incluant des pompes à chaleur sur l'air extérieur par bâtiment, du fait de sa simplicité, permettant le refroidissement des locaux avec ce même système, sans besoin de pompes à chaleur air/air complémentaires. Le scénario 7 - PAC eau/eau demeure également pertinent d'un point de vue économique, tout en permettant directement le refroidissement des bâtiments, de la même manière que le scénario BETEG. Ces scénarios nécessitent toutefois de préciser l'implantation et l'emprise du champ de sondes afin d'assurer sa compatibilité avec l'aménagement des parcelles et les usages futurs des occupants. Les solutions collectives sont globalement défavorisées financièrement.

Pour les aspects d'émissions de GES uniquement liées à l'approvisionnement énergétique (donc hors considération des scopes élargis de l'approche Urbanprint intégrant mobilités, déchets, etc.), la solution en BETEG est la plus vertueuse, et celle de raccordement au RCU SMET est la plus pénalisante.

Dans les hypothèses retenues, les installations de production d'ECS solaires thermiques et via récupération de chaleur sur les eaux grises ne présentent pas de viabilité économique attractive. Les solutions de production d'électricité photovoltaïque sont plus favorables (cf. partie 7).

N.B. : Pour la suite de l'étude, le scénario 1 RCU SMET est retenu comme solution d'approvisionnement de référence du projet. Les analyses et comparaisons présentées dans les sections suivantes sont donc réalisées par rapport à ce scénario.

7 ETUDE OPERATIONNELLE DE PRODUCTION D'ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE

Cette partie présente l'étude opérationnelle de production photovoltaïque à l'échelle de la Plaine Flageul. L'objectif est de déterminer si de telles installations, en plus d'aller dans le sens des documents cadres décrit dans la partie 3, peuvent présenter un bénéfice économique. Il est considéré ici que l'ensemble des bâtiments seront équipés de panneaux en toitures, et pas en ombrières de parking du fait du surcoût important de ces dernières (cf. partie 5.1.1.2.1.2.1).

À noter que la réglementation propose alternativement à la pose de panneaux solaires la possibilité de végétaliser les toitures, mais cette piste ne sera pas explorée dans cette étude, centrée sur les aspects énergétiques.

Comme précisé dans la partie 3.1.3.4.1, la réglementation impose aux bâtiments neuf à usage tertiaire d'être solarisés à hauteur de 30% de leur surface de toiture. Cette valeur passera à 40% en juillet 2026, puis 50% en juillet 2027.

Les valeurs de consommation présentées sont minorées : elles intègrent les besoins de refroidissement et les consommations d'électricité spécifique (hors usages thermiques), mais pas l'électricité liée à la production de chaleur. En effet, cette consommation électrique varie fortement selon la solution d'approvisionnement : une PAC (air/eau, eau/eau, BETEG) nécessite une alimentation électrique pour fonctionner (compresseur, auxiliaires), tandis qu'un RCU biomasse repose principalement sur une production thermique par combustion, avec des besoins électriques plus limités (auxiliaires).

7.1 IMPLANTATION SUR LE PROJET

Les bâtiments étant soumis aux mêmes obligations réglementaires (bâtiments neufs affichant des surfaces de toitures supérieures à 500 m²), les taux de couverture imposés sont similaires. Au vue des échéances de construction, il est anticipé une exigence maximaliste, avec un taux de couverture en toiture de 50% par l'installation.

7.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PRESSENTIES

Il est considéré que les panneaux solaires sont inclinés de 10°, installés alternativement vers l'est et l'ouest sur les toitures terrasses (cf. photographie ci-dessous).

Les installations sont projetées sans moyens de stockage d'électricité (batteries) – bien que techniquement réalisable, ces équipements ne seraient pas financièrement pertinents.

7.3 PRE-DIMENSIONNEMENT

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des données relatives aux champs photovoltaïques pris en hypothèse par nos soins :

Ilot concerné	Surface couverte	Puissance photovoltaïque installée	Production attendue	Energie Autoconsommée
	m²	*kWc*	*MWh/an*	*MWh/an*
Ilot A	2990	660	630	130
Ilot B	1170	260	250	50
Ilot C1	2820	620	590	130
Ilot C2	390	90	80	50
Ilot D	1360	300	280	200
Ilot E1	1210	270	250	50
Ilot E2	1890	420	400	80
Ilot F	1680	370	350	240
TOTAL	**13 510**	**2 990**	**2 830**	**930**

Ces données ont été déterminées à partir de la production estimée des installations en Meurthe-et-Moselle. À titre de comparaison, l'aménagement complet consommera approximativement 1 550 MWh/an d'électricité non thermique.

7.4 BILAN FINANCIER

L'ensemble des valeurs présentées dans ce bilan financier sont considérées hors taxes. Le tableau ci-dessous récapitule les principaux paramètres économiques pris en compte dans l'étude :

Tranche Puissance	*kWc*	*>500*	*>100*	*>36*	*>9*
Taux installation PV	*€/MWh*	950	1 050	1 400	1 600
Coûts annuels d'entretien-maintenance	*%*	1% du coût d'investissement			

Les recettes de l'installation ont été estimées en additionnant le bénéfice des volumes d'électricité économisés (autoconsommés) et ceux de l'électricité revendue (au moyen de l'obligation d'achat, décrite précédemment).

Les résultats suivants présentent les bilans bruts cumulés sur 25 ans (sans notion d'actualisation ni inflation) :

Ilot concerné	Coût investissement	Rente annuel	Bilan à 25 ans
	€HT	*€HT/an*	*€HT/an*
Ilot A	627 000	22 300	-69 000
Ilot B	272 000	22 100	282 000
Ilot C1	592 000	24 700	27 000
Ilot C2	121 000	10 400	140 000
Ilot D	315 000	33 200	515 000
Ilot E1	282 000	22 900	292 000
Ilot E2	438 000	35 600	453 000
Ilot F	389 000	50 600	876 000
TOTAL	**3 036 000**	**221 800**	**2 516 000**

Les installations photovoltaïques projetées permettent de dégager une économie d'exploitation cumulée sur 25 ans supérieur à 2 500 000 € HT à l'échelle de la Plaine Flageul.

Les bilans varient fortement selon les îlots. Ces écarts s'expliquent principalement par les différences de consommations électriques et par le dimensionnement des installations, lui-même dépendant de la surface de toiture disponible sur chaque bâtiment.

À titre d'exemple, l'îlot A présente la plus grande surface de couverture photovoltaïque (2 990 m²). Toutefois, ses besoins étant relativement faibles (environ 20 % d'autoconsommation), la rente annuelle demeure limitée au regard d'un coût d'investissement élevé lié à cette surface importante. Son bilan à 25 ans est ainsi inférieur à celui d'îlots présentant des consommations plus élevées, malgré des toitures de plus petite surface. À l'inverse, les îlots D et F affichent les taux d'autoconsommation les plus élevés (environ 70 %), ce qui en fait les îlots les plus rentables sur 25 ans.

7.5 CONCLUSION : PRODUCTION D'ELECTRICITE PHOTOVOLTAÏQUE

D'après les données et hypothèses présentées dans cette partie, sous réserve de faisabilité vis-à-vis de la présence de l'aérodrome voisin, l'ensemble des installations photovoltaïques seraient rentable du point de vue économique, permettant un bénéfice d'environ 2,5M€ HT sur une période de 25 ans à l'échelle de la ZAC. Ce bénéfice pourrait être plus important si le système de chauffage retenu repose sur des pompes à chaleur : dans ce cas, une part de l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques pourrait être autoconsommée pour alimenter les PAC et couvrir une partie des besoins thermiques.

Par ailleurs, selon les contraintes propres à chaque bâtiment, en réponse aux obligations réglementaires de panneaux, des demandes de dérogation économiques et/ou des adaptations de conception (notamment en matière de végétalisation) peuvent être envisagées sur les configurations les plus défavorables (ombrières de parkings) ; ces points devront être analysés bâtiment par bâtiment.

8 VOLET CLIMAT

Cette partie suit la trame établie par l'ADEME au guide méthodologique de « prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact », publié en 2022.

L'ensemble des calculs présentés dans cette partie ont été réalisés à l'aide d'Urban Print – logiciel de calcul de l'empreinte carbone à l'échelle du quartier proposé par le CSTB et l'ADEME. Cette méthode a permis de produire l'ensemble des résultats, ensuite affinés à l'aide des études opérationnelles d'approvisionnement thermique et d'électricité photovoltaïque, toute deux présentée précédemment dans ce rapport.

8.1 DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

Cette étude est réalisée sur une durée de 50 ans, afin de suivre la « Méthode Quartier Energie Carbone » de l'ADEME. L'ensemble des données seront présentées pour la phase de construction, puis la phase d'exploitation.

8.2 DEFINITION DES SCENARIOS AVEC ET SANS PROJET

Cette partie détaille les paramètres considérés pour la réalisation de l'étude comparative des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire, dans les scénarios avec projet et sans projet, sur la période de référence.

Afin de proposer une comparaison pertinente entre les deux scénarios, la méthode suivante sera employée sur deux cas distincts :

(i) Situation sans projet :

Dans ce cas, il est considéré que la parcelle restera dans son état actuel et donc que l'analyse de cycle de vie à l'échelle du territoire restera identique aux projections présentées dans les documents cadres.

(ii) Situation avec projet :

La quantification de l'impact du projet sera réalisée selon la méthode décrite ci-après :

- Pour étudier l'impact du projet pendant sa phase de construction : les émissions d'une année de la phase de construction seront ajoutées aux émissions actuelles de la Métropole du Grand Nancy (il est considéré que la construction de l'aménagement sera réalisée en 5 ans).
- Pour étudier l'impact du projet pendant sa phase d'exploitation : les émissions d'une année d'exploitation seront ajoutées aux émissions actuelles sur la durée de référence.

Le système d'approvisionnement de la simulation de référence (« stratégie de base »)est le RCU SMET. Dans le cadre des différentes stratégies d'amélioration projetées plus bas, les bâtiments présentant un besoin de froid sont équipés d'une PAC air/air lorsque la solution retenue pour le chauffage ne permet pas d'assurer le refroidissement.

Il est considéré que les bâtiments seront construits, dans le cadre de cette stratégie de référence, avec des performances énergétiques et carbone simplement conformes à la RE2020.

8.3 POSTES D'EMISSIONS SIGNIFICATIFS POUR CHACUN DE CES DEUX SCENARIOS

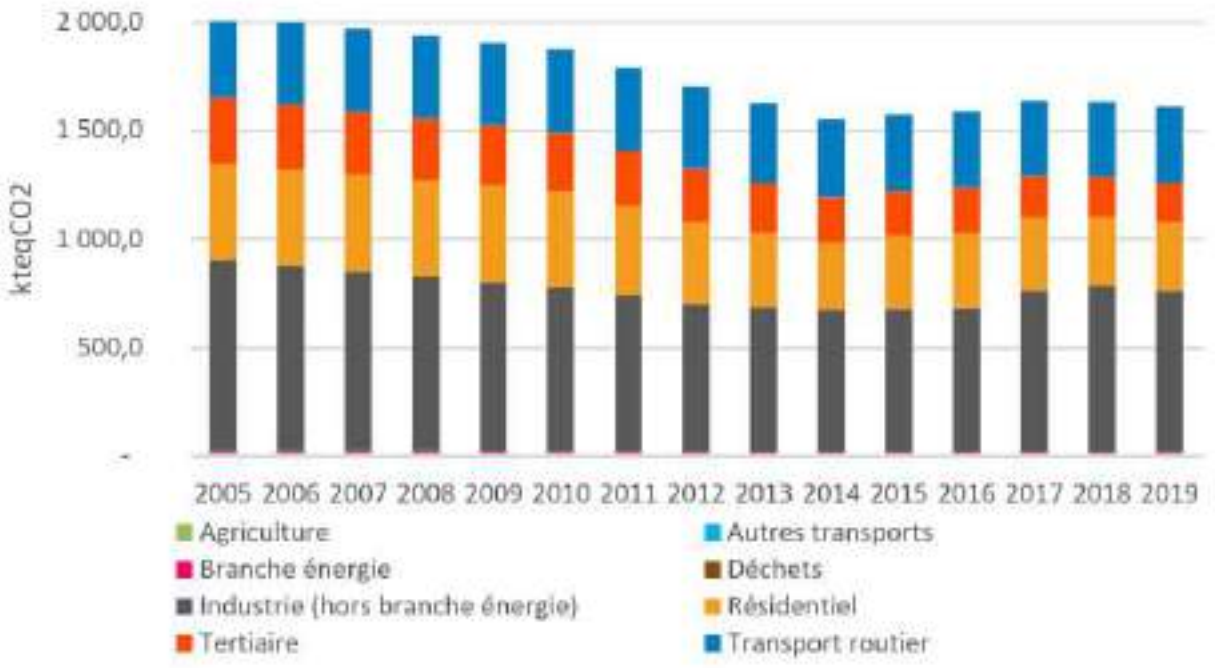
8.3.1 EMISSIONS DU SCENARIO « SANS PROJET »

Cette partie a vocation à décrire l'état de l'environnement avant que le projet ne soit réalisé.

8.3.1.1 Bilan à l'échelle de l'Eurométropole

Le rapport de diagnostic territorial du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) présente un état des lieux des Emissions de Gaz à Effet de Serre (EGES) à l'échelle de la Métropole du Grand Nancy datant de 2019.

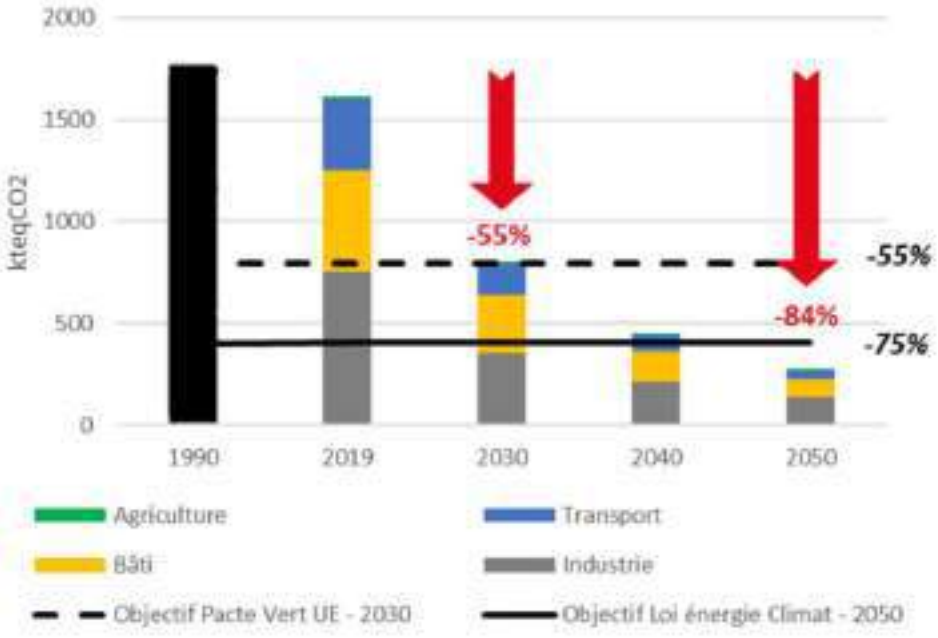
Les émissions sont présentées sous la forme d'un histogramme par secteur d'activités depuis 2005, illustré ci-dessous. Ce graphique a été publié par l'association agréée par le ministère en charge de l'environnement pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'air dans la région Grand Est (ATMO Grand Est). Ainsi, les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire du Grand Nancy sont estimées en 2019 à 1 610 milliers de tonnes-équivalent CO2 (ktCO2e). Le principal secteur contributeur aux émissions de GES est l'industrie avec 46% de celles-ci, soit 737 ktCO2e.



Evolution des émissions de gaz à effet de serre par secteurs de 2005 à 2019
Source : Algoé d'après ATMO Grand Est - Invent'Air V2021 (données de 2019)

8.3.1.2 Ambitions locales

Le PCAET fixe une trajectoire d'évolution des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030, 2040 et 2050. La Métropole du Grand Nancy affiche l'objectif de s'aligner sur les orientations du Pacte Vert de l'Union Européenne, visant à réduire de -55% ses émissions à horizon 2030, et d'atteindre une baisse de -84% à horizon 2050, par rapport à 1990 (voir la figure ci-dessous). Ainsi, ces projections correspondent au scénario « sans projet », servant de point de comparaison à la simulation présentée dans ce rapport.



8.3.2 EMISSIONS DU SCENARIO « AVEC PROJET »

8.3.2.1 Emissions liées à la réalisation de l'aménagement

Les résultats présentés dans cette partie expriment l'impact net du projet d'aménagement de la Plaine Flageul sur les émissions de gaz à effet de serre du territoire, en comparant la situation de référence « sans projet », correspondant au maintien de l'état actuel, à la situation « avec projet ». Les valeurs affichées représentent donc l'augmentation des émissions induite par l'implantation du projet, évaluée sur une année, puis cumulée sur la durée de référence de 50 ans.

8.3.2.1.1 Travaux et gestion des terres excavées

L'impact du chantier est décomposé en trois postes : travaux et mode de gestion, transport des terres, et changement d'affectation des sols. Dans cette sous-partie, seuls les deux premiers postes sont considérés (travaux/mode de gestion et transport des terres ; la dernière ayant sa propre sous partie).

Les émissions de GES associées aux opérations de terrassement sont estimées à 5 700 tCO2e.

8.3.2.1.2 Changement de la fonction des sols

La Plaine Flageul, actuellement inoccupée, est principalement constituée par des surfaces perméables (à dominante enherbée). Son aménagement prévoyant la construction de bâtiments et voiries, il affectera logiquement la séquestration carbone s'y produisant à l'heure actuelle en raison de la végétalisation des sols.

Ainsi après calculs, à l'échelle de l'aménagement, le changement d'affectation des sols entraînera une baisse du stockage de carbone (équivalent à une hausse des émissions) de l'ordre de 23 tCO2e/an, soit 1150 tCO2e sur la durée de référence.

8.3.2.1.3 Constructions et infrastructures

Pour la stratégie de base, étudiée ici, il est considéré que l'ensemble des bâtiments seront construits à l'aide de matériaux conventionnels.

Sur la base de cette hypothèse, la construction des bâtiments et l'aménagement des parcelles représentent des émissions de l'ordre de 793 tCO2e/an, soit 39 670 tCO2e sur 50 ans.

8.3.2.2 Emissions liées à l'exploitation de l'aménagement

8.3.2.2.1 Mobilités et transports

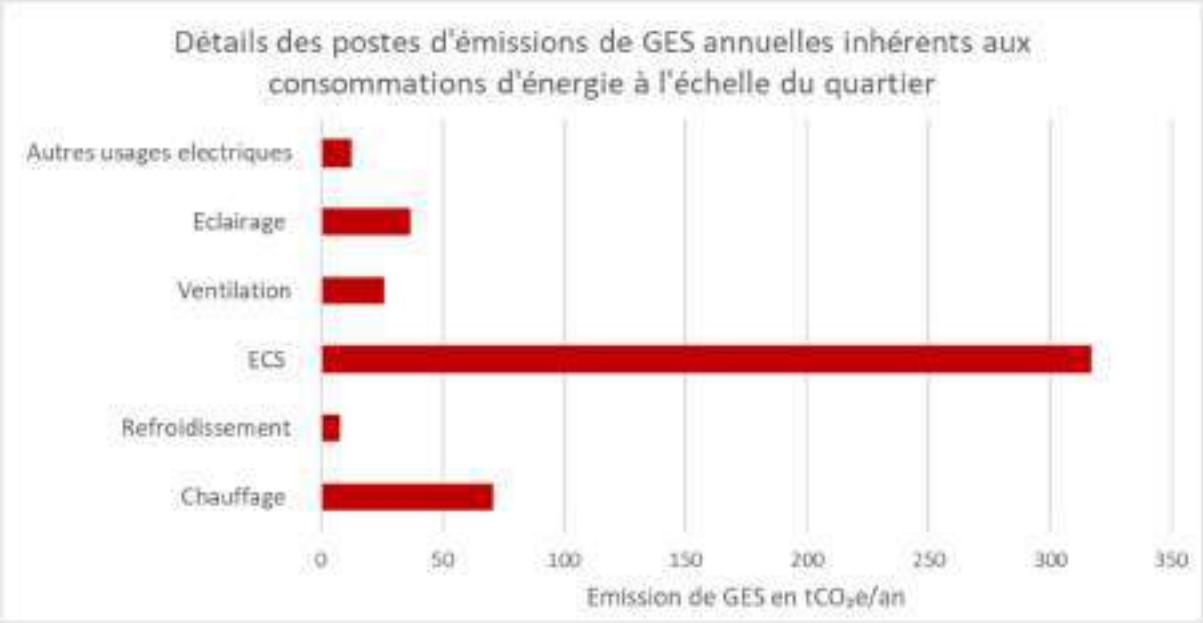
Afin d'estimer les émissions de GES associées aux mobilités, l'approche Urban Print est fondée sur des statistiques quant aux réseaux de transports existants à proximité de l'aménagement, afin d'établir des hypothèses réalistes quant aux pratiques de mobilités des habitants de l'aménagement.

En tenant compte de l'ensemble de ces données, les émissions engendrées par l'aménagement sur ce volet sont de 2 810 tCO2e/an, soit environ 140,5 ktCO2e sur la période de référence.

8.3.2.2.2 Consommation d'énergie

8.3.2.2.2.1 Energie thermique

Cette partie présente les Emissions de Gaz à Effet de Serre du système d'approvisionnement en chaleur principal choisi : le RCU SMET, et en prenant en compte un refroidissement par PAC air/air à l'échelle des bâtiments. Le graphique ci-dessous représente les EGES annuelles induit par ce scénario.



Le besoin de chauffage (Chaud, Froid, ECS) dans le cas du RCU SMET engendre des EGES à hauteur de 463 tCO2/an, soit 23,15 ktCO2e sur la durée de référence.

8.3.2.2.2.2 Electricité pour autres usages

La consommation d'électricité hors usages thermiques peut être répartie en trois parties : la ventilation, l'éclairage, ainsi que tous les usages spécifiques. Les usages spécifiques représentent 4 % des émissions de GES liées à l'énergie, tandis que la ventilation et l'éclairage représentent 10 % des EGES.

Cela correspond à des émissions estimées à 32 tCO2e/an, soit 1,6 ktCO2e sur la durée de référence.

8.3.2.2.3 Gestion de l'eau

À l'échelle de l'aménagement, le volume d'eau consommé sur le quartier est estimé à 106 000 m³/an (adduction d'eau potable et traitement des eaux usées).

Les émissions associées à ces deux postes (distribution et traitement de l'eau) sont de 37 tCO2e/an, soit 1,85 ktCO2e sur la durée de référence.

8.3.2.2.4 Gestion des déchets

Les émissions liées à la gestion de l'ensemble des déchets générés par les activités pressenties sur l'aménagement sont reparties selon leurs EGES respectives, voir la figure ci-dessous.

L'impact de la gestion des déchets produits par le quartier engendre des émissions de GES de l'ordre de 10 tCO2e/an par rapport à une solution sans projet, soit 500 tCO2e sur la durée de référence.

8.4 ESTIMATIONS DES INCERTITUDES

Cette partie précise les incertitudes des résultats précédents. Celle-ci proviennent à la fois du logiciel et des informations utilisées pour la simulation.

À ce stade, au regard des informations actuellement disponibles et du niveau de définition du projet, l'incertitude associée à la saisie réalisée par Solares Bauen, c'est-à-dire liés aux données d'entrées quantitatives (surface des bâtiments, activités, etc.) est estimée à environ 30%.

Concernant Urban Print, les incertitudes sont liées aux coefficients et données intensives utilisés par le calculateur (les contenus CO2 des énergies, les ratios d'usagers par surface utile, etc.), elles sont estimées par nos soins à environ 20%.

D'un point de vue statique, l'incertitude est d'environ 36%, de manière majorante et en approximation courante elle est estimée à 50%.

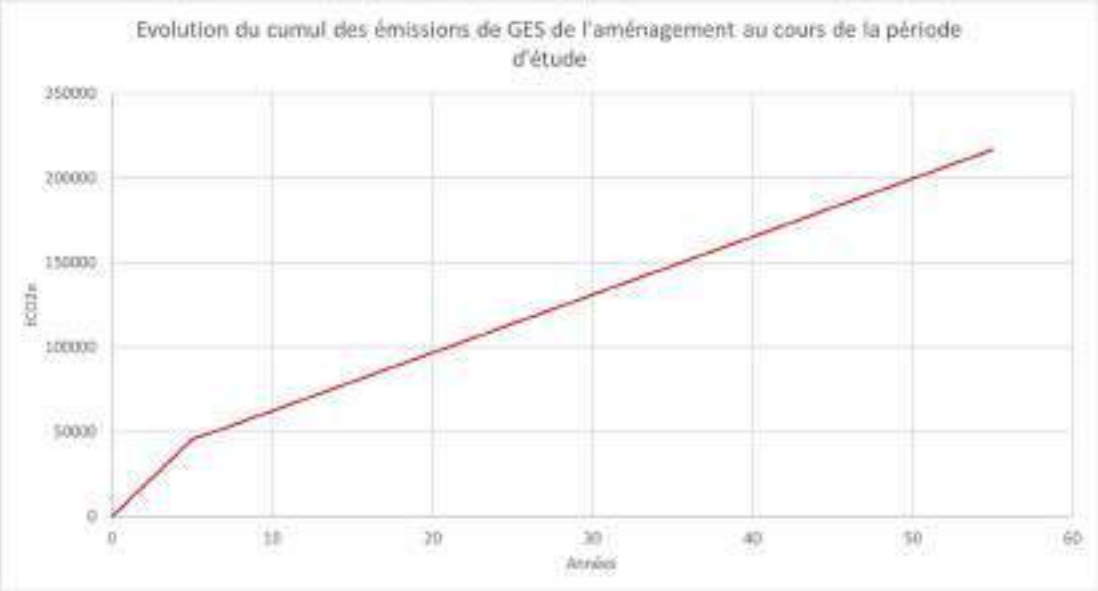
8.5 CALCUL DE L'IMPACT CARBONE DU PROJET

8.5.1 RECAPITULATIF DES RESULTATS ET REPERCUTIONS SUR LE CLIMAT

Le tableau ci-après présente le récapitulatif de l'ensemble des postes d'augmentation des émissions de GES induite par l'implantation du projet sur la Plaine Flageul.

Récapitulatif des hausses d'émissions de GES.		Phase de construction	Phase d'exploitation	
		tCO2e	tCO2e/an	tCO2e (cumul 50 ans)
Energie	Consommations de chauffage/ECS/froid		463	23 150
	Usages électriques		75	3 750
	Autres usages électriques (usages spécifiques)		14	700
Infrastructures	Construction et équipements	39 670		
Gestion de l'eau	Eau potable (réseau)		37	1 850
	Récupération de l'eau de pluie			
	Gestion des eaux usées			
Gestion des déchets	Gestion des déchets non recyclés		10	500
	Gestion des bio déchets			
	Centre de tri et déchèterie			
	Collecte des déchets			
Chantier	Travaux, gestion des terres	5 700		
	Changement de fonction des sols		23	1 150
Mobilité			2 810	140 500
Total		**45 370**	**3 432**	**171 600**
Total sur 50 ans		**216 970**		

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la mobilité sont les plus importantes : elles représentent à elles seules 82% des émissions totales en phase d'exploitation sur une année. Le deuxième poste le plus émetteur en phase d'exploitation correspond aux consommations de chauffage, ECS et refroidissement, qui représentent 13% du total de la phase d'exploitation.



La période entre les années 1 à 5 correspond à la phase de construction de l'aménagement, avec un total d'émissions cumulées de 45 370 tCO2e sur 5 ans. Le reste de la courbe, entre l'année 6 et l'année 55, correspond aux émissions de GES inhérentes à l'exploitation de l'aménagement sur la période de référence de 50 ans (3 432 tCO2e/an).

À la fin de cette période, l'estimation du cumul des émissions totales liées au projet aura été d'environ 217 ktCO2e.

8.5.2 IMPACT CARBONE DU PROJET A L'ECHELLE DE LA METROPOLE DU GRAND NANCY

Le tableau ci-dessous reprend les précédents résultats et détaille l'état initial ainsi que l'impact du projet sur le bilan d'émissions présenté dans le PCAET de la Métropole du Grand Nancy.

	Bilan carbone à l'échelle de la Métropole du Grand Nancy [ktCO2/an]	
	2019	**En 2030**
Sans projet	1614,0	804,0
Avec projet en construction	1623,1	813,1
Proportion du projet sur les EGES du Grand Nancy - phase construction	*0,56%*	*1,13%*
Avec projet en exploitation	1617,4	807,4
Proportion du projet sur les EGES du Grand Nancy - phase exploitation	*0,21%*	*0,43%*

Ce projet engendre une augmentation des activités anthropiques sur le territoire étudié, il est cohérent que les émissions de GES à cette échelle en soient augmentées. Toutefois, cette augmentation n'a qu'un impact très marginal. L'impact le plus important sera constaté lors de la phase d'exploitation, l'augmentation des émissions sur le territoire sera comprise entre 0,5 et 1,2% selon le périmètre de comparaison – correspondant respectivement au bilan actuel et à celui hypothétiquement projeté à 2030.

Au sens du PCAET, ce bilan est cohérent au regard de la taille de la Métropole du Grand Nancy : si ce projet représente un programme d'aménagement conséquent, les émissions de

GES associées demeurent relativement faibles à l'échelle de l'ensemble des activités du territoire évalué par le PCAET.

8.5.3 IMPACT GES DU PROJET ET COHERENCE AVEC LES OBJECTIFS DE LA SNBC

Le projet va nécessairement à l'encontre des objectifs de la SNBC, dans la mesure où cette stratégie vise la neutralité carbone d'ici 2050 et où l'aménagement implique des émissions de GES additionnelles, même si celle-ci sont marginales à l'échelle d'un territoire élargie comme la Métropole du Grand Nancy.

8.6 DEFINITION DES MESURES ERC

8.6.1 MESURES D'EVITEMENT

Mis à part l'annulation de sa programmation, aucune mesure d'évitement viable n'est possible, l'ensemble du projet de la plaine Flageul impliquant des constructions neuves.

8.6.2 MESURES DE REDUCTION

Différentes solutions de réduction, listées ci-après, ont été étudiées. Comme précisé précédemment, l'ensemble des résultats présentés ci-dessous a été obtenu à l'aide du logiciel Urban Print. De plus, chaque valeur d'émissions de GES indiquée correspond à une réduction par rapport à le scénario de base (RCU SMET à l'échelle du quartier). Autrement dit, chaque chiffre représente l'écart entre le scénario de base et le scénario proposé.

8.6.2.1 Constructions avec des matériaux mixtes

Comme mentionné précédemment, l'ensemble des bâtiments neufs a jusqu'à présent été considéré comme réalisé avec des procédés constructifs « classiques » pour ce type de projets, c'est-à-dire maçonnés ou métalliques. Ce scénario propose une mise en œuvre extensive de matériaux mixtes (noyau béton, façade biosourcée) pour ces bâtiments.

Ce choix impacte principalement les émissions de GES liées aux produits de construction et équipements, et permet de réduire ces émissions de 10 ktCO2e, soit une baisse de 23,4% sur le bilan de la phase de construction et 5% sur le bilan global.

8.6.2.2 Constructions avec des matériaux biosourcés

Cette solution met en œuvre des matériaux majoritairement biosourcés (bois, etc.) et géo sourcés (terre crue).

Comme pour le scénario précédent, le changement des hypothèses de solutions constructives impactent les émissions associées aux produits de construction et permet de réduire celles-ci de 17 ktCO2e, soit une baisse de 37% sur le bilan de la phase de construction et 8% sur le bilan global.

8.6.2.3 Augmentation de la performance énergétique des constructions – Passivhaus

Cette option vise à concevoir des bâtiments très sobres en énergie, en réduisant au maximum les pertes de chaleur et les besoins de chauffage. Elle repose sur une enveloppe très isolée (murs, toiture, planchers), une étanchéité à l'air renforcée (limitation des infiltrations et des fuites d'air parasites), et des menuiseries performantes, typiquement avec du triple vitrage.

Ces améliorations de l'enveloppe thermique permettent de réduire les émissions de GES à l'échelle du quartier de 41 tCO2e/an en phase d'exploitation, soit une baisse de 1% sur le bilan global cumulé à 50 ans.

8.6.2.4 Installations de production d'électricité photovoltaïque

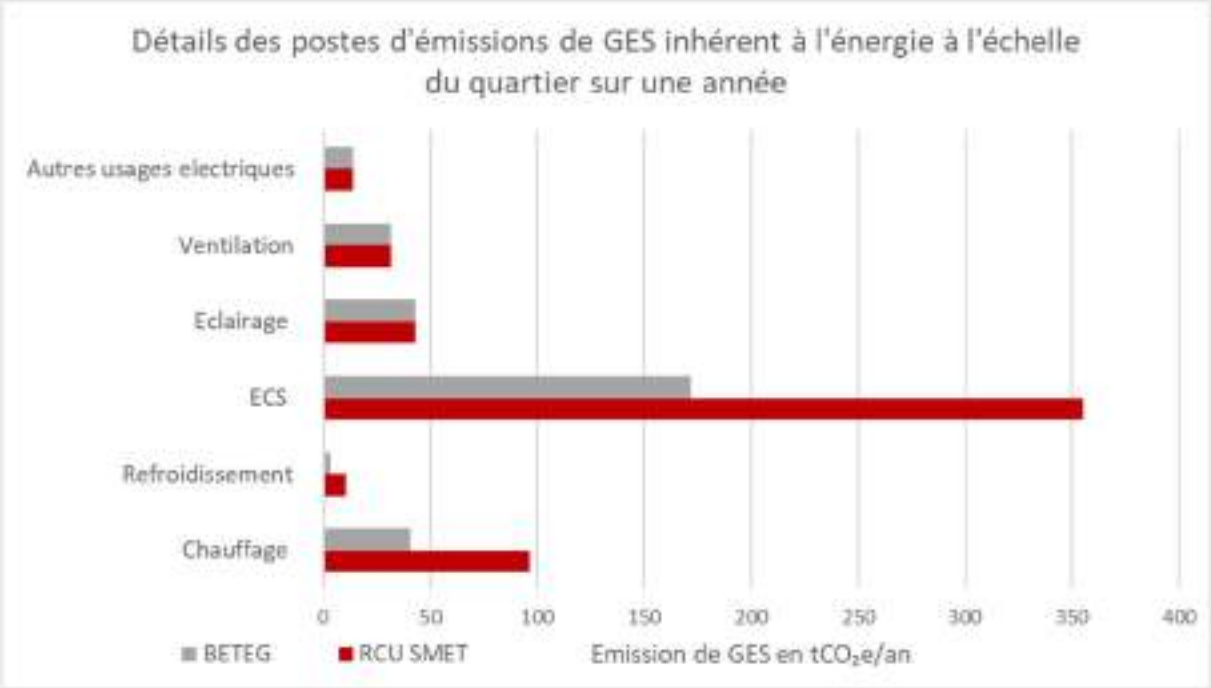
Comme évoqué plus haut, il a été proposer une solution intégrant des installations de production d'électricité photovoltaïques sur chaque parcelle de l'opération. Celle-ci représenterait une emprise équivalente à 50 % des surfaces de toiture de l'ensemble des bâtiments du quartier comme décrit plus haut dans la partie 7.

Cette solution permettrait de réduire les émissions de GES à l'échelle du quartier de 2 ktCO2e soit une baisse de 1% sur le bilan global.

8.6.2.5 Changement de la solution d'approvisionnement en énergie thermique

Cette partie compare deux solutions d'approvisionnement en énergie thermique. La solution de référence est le RCU SMET, avec un appoint gaz à l'échelle du quartier et un refroidissement assuré par PAC air/air propre à chaque bâtiment. La seconde solution, identifiée comme l'une des plus pertinentes à l'issue de la partie 6, est la Boucle d'Eau Tempérée à Énergie Géothermique (BETEG) : elle permet d'assurer à la fois le chauffage et le refroidissement à l'échelle du quartier, avec un appoint gaz positionné au niveau des bâtiments.

Le graphique ci-dessous présente le détail des émissions de gaz à effet de serre pour ces deux configurations et met en évidence un écart significatif. Celui-ci s'explique principalement par le mix énergétique retenu pour le RCU SMET, annoncé à 73 % d'EnR&R (gaz : 15 % ; biomasse : 35 % ; import réseau SJK : 46 % ; import UVE : 4 %). À l'inverse, la BETEG repose sur un champ de sondes sèches et sur des pompes à chaleur, c'est-à-dire une solution majoritairement fondée sur des énergies renouvelables et de récupération, ne consommant que de l'électricité dont le contenu CO2 est particulièrement faible en France.



Au global, le passage du RCU SMET à une solution BETEG permettrait de réduire les EGES à l'échelle du quartier d'environ 247 tCO2e/an soit une baisse de 6% sur le bilan cumulé.

8.6.2.6 Gestion in situ et d'export des terres excavées

Le volume de terres excavées à l'échelle du site étant relativement important, cette solution intégre leur réemploi. Elle repose sur une stratégie de réemploi in situ à un niveau « très élevé », complétée par l'export des terres vers un site de réemploi.

Cette gestion des terres excavées permet de réduire les émissions de GES à l'échelle du quartier de 2,9 ktCO2e, soit une baisse de 6% sur la phase de construction, en agissant majoritairement sur le volet chantier et 1% sur le bilan global.

8.6.2.7 Conclusion

Les leviers étudiés permettent de réduire les émissions de GES du projet, à la fois en phase de construction et en phase d'exploitation.

Les mesures retenues, présentées dans le tableau récapitulatif ci-dessous, correspondent à l'ensemble des mesures de réduction décrites en partie 8.6.2, à l'exception de la mesure « constructions avec des matériaux mixtes » (8.6.2.1). En effet, celle-ci est incluse dans l'option « matériaux biosourcés », qui présente un potentiel de réduction plus élevé.

	Phase de construction	Phase d'exploitation		TOTAL SUR 50 ans
	ktCO2e	*ktCO2e/an*	*ktCO2e (Cumul 50 ans)*	*ktCO2e*
EGES du projet	45,4	3,4	171,6	217
EGES avec mesures de réduction proposées	26,8	3,1	156,3	183,1
Gain par phase	**18,6**	**0,3**	**15,4**	**33,9**
Soit gain sur le total	**41%**	**9%**	**9%**	**16%**

Il est à noter que, après réduction, le principal poste d'émissions en phase d'exploitation reste celui des mobilités, qui demeure largement prépondérant, **plus de 90% des émissions annuelles d'exploitation**, selon les résultats UrbanPrint. Ce poste ne peut toutefois pas être optimisé dans la limite de cette étude, qui ne porte elle-même que sur l'aménagement et les moyens mis en œuvre à cette occasion (et donc pas sur les pratiques des usagers[8]).

Malgré ces réductions, le projet génère donc des émissions additionnelles et ne permet pas, à son échelle, de satisfaire les objectifs de réduction des émissions portés par la SNBC et le PCAET. Ces mesures permettent toutefois de diminuer l'impact global du projet, d'environ 16%. Ce chiffre passe à 44% lorsque les émissions liées aux mobilités ne sont pas prises en compte.

8.6.3 MESURES DE COMPENSATION

Une option complémentaire, à envisager par cohérence et à titre purement indicatif, une fois les mesures d'évitement et de réduction mises en place, consiste à recourir à une démarche volontaire de compensation / contribution carbone via l'achat de crédits carbone.

[8] *Les hypothèses de mobilité issues d'UrbanPrint reposent sur des données territoriales décrivant les pratiques de déplacement actuelles.*

Le principe est de financer des projets certifiés (réduction ou séquestration d'émissions) réalisés en dehors du périmètre du projet, et dont l'équilibre économique dépend en partie de ce financement. Dans ce cadre, le Label Bas-Carbone (Ministère en charge de la transition énergétique) fournit un cadre méthodologique et de vérification visant à garantir la robustesse et la traçabilité des réductions d'émissions associées aux projets financés.

Comme évoqué, cette démarche ne doit pas se substituer aux actions menées sur le projet : elle intervient en complément, pour traiter des émissions résiduelles.

Sur le plan économique, le prix unitaire d'un crédit carbone n'est pas fixé : il dépend des projets et résulte d'une négociation ; les ordres de grandeur observés se situent fréquemment autour de 20 à 40 €/tCO2e (avec des variations possibles).

À titre indicatif, dans l'hypothèse où aucune mesure ERC n'est appliquée et où la chaleur est produite par le RCU SMET de la Métropole du Grand Nancy, la compensation des émissions cumulées sur 50 ans correspondrait à une enveloppe de l'ordre de 6 500 000 € (sur la base d'un coût moyen de 30 €/tCO2e, valeur indicative), ce chiffre passe à 5 500 000€ après la mise en place des mesures de réduction proposées à la partie précédente.

9 CONCLUSION GLOBALE

Sur le volet approvisionnement en chaleur, il apparait que l'étude de raccordement au réseau de chaleur RCU SMET sera potentiellement obligatoire dès 2027, sur le périmètre concerné (information issue de l'échange avec Dalkia). Dans ce cadre, le scénario 1 - RCU SMET constitue la solution de référence.

Toutefois ce dernier ne permettant pas le refroidissement des locaux, cet enjeu doit être intégré, compte tenu des perspectives de réchauffement climatique, et pour permettre une comparaison objective des scénarios. Ainsi, parmi les variantes étudiées, seules les solutions reposant sur des pompes à chaleur (scénario 4 – BETEG, scénario 6 – PAC air/eau, scénario 7 – PAC eau/eau) permettent d'assurer simultanément le chauffage et le refroidissement. De plus, elles figurent également parmi les options les plus favorables d'un point de vue économique. Les solutions BETEG et PAC eau/eau nécessitent toutefois de confirmer l'implantation et l'emprise du champ de sondes afin d'assurer la compatibilité avec l'aménagement des parcelles.

Pour les aspects d'émissions de GES uniquement liées à l'approvisionnement énergétique (donc hors considération des scopes élargis de l'approche Urbanprint intégrant mobilités, déchets, etc.), la solution en BETEG est la plus vertueuse, et celle de raccordement au RCU SMET est la plus pénalisante.

Concernant la production d'ECS par solaire thermique et via récupération de chaleur sur eaux grises, l'étude conclut à une absence de viabilité économique dans les hypothèses retenues, en raison de coûts d'investissement et de maintenance élevés au regard des économies d'énergie attendues et du faible coût de l'ECS produite via le RCU SMET. Dans ce contexte, l'ajout de systèmes de production/valorisation complémentaires conduit à complexifier les installations sans générer un niveau d'économies suffisant pour compenser les surcoûts associés.

Concernant la production d'électricité renouvelable, l'implantation de panneaux photovoltaïques en toiture présente une pertinence économique à l'échelle de la Plaine Flageul, avec un bénéfice estimé sur 25 ans.

Enfin, sur le volet climat selon l'approche élargie permise par UrbanPrint, le projet génère des émissions additionnelles sur la période d'étude (50 ans) et vont à l'encontre des trajectoires de réduction portées par la SNBC et le PCAET. Des mesures de réduction ont été identifiées dans le cadre de la séquence ERC, notamment la gestion des terres de chantier, l'emploi de matériaux biosourcés, l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, ainsi que des leviers énergétiques (BETEG, photovoltaïque). Une démarche de compensation via l'achat de crédits carbone pourrait être envisagée pour traiter des émissions résiduelles, en complément des actions de réduction.

10 ANNEXES

10.1 PERFORMANCE DES SOLUTIONS

Les rendements et les COP peuvent varier selon plusieurs paramètres, notamment l'échelle de la solution et le mode de distribution. Lorsqu'une solution est mise en œuvre via un réseau de chaleur, les pertes réseau (estimées à 10%) dégradent le rendement/COP global de la chaîne de production et de distribution, par comparaison à une solution individualisée au niveau des bâtiments.

Par ailleurs, les performances peuvent différer selon les îlots en fonction des usages. Dans le projet, l'îlot C2 (hébergement) et l'îlot D (piscine) présentent des besoins importants d'ECS. Les pompes à chaleur fonctionnent donc à des températures de départ plus élevées, ce qui dégrade leur performance, et conduit à retenir un COP plus défavorable pour ces îlots (le COP de la PAC eau/eau est fixé à 4,5 en cas standard, et à 3 pour les îlots C2 et D).

Le tableau ci-dessous présente les différents rendements, COP/EER des différentes solutions d'approvisionnement.

Type de solution		COP/Rend.		EER
		Général	Spécifique	
Biomasse bois	Plaquettes collectifs	0,88		
	Plaquettes individuels	0,85		
	Granulés	0,92		
Gaz		0,95 Echelle des bâtiments	0,86 Echelle du quartier	
PAC eau/eau (nappe) y compris pompes		4,5	3 Echelle du quartier et Ilot C2, D	6
PAC Air/Eau		3		3
PAC Air/Air (pour refroidissement)				2,5
RCU		1		
BETEG		5,5 Echelle des bâtiments (sauf Ilot C2, D)	3,5 Ilot C2 et D	7

10.2 PRIX DES ENERGIES

Le tableau ci-dessous présente les différents prix de l'énergie.

Chaufferie biomasse bois	**Prix actuel**
	€HT/MWh
Plaquettes	32 (PCI)
Granulés	54,5 (PCI)

Prix du gaz		
Consommations	Abonnement	Fourchette de prix actuel
MWh PCS/an	*€HT/MWh*	*€HTVA/MWh PCI*
0 - 3,9	216	138,9
4 - 29,9	336	110 - 98,9
30 - 109,9	336	87,8 - 83,3
110 - 439,9	336	82,2
440 +	336	80

Prix de l'électricité		
Consommations	Abonnement	Fourchette de prix actuel
kVA	*€HTVA/an*	*€HTVA/MWh*
6 - 35,9	221,5	458
36 - 249,9	189,8	2660 - 9500
250 - 999,9	147,7	12300 - 41000

10.3 ESTIMATATION DES COUTS LIES AU RCU SMET

10.3.1 COUTS DE L'ENERGIE ET DES ABONNEMENTS

Les coûts de l'énergie (R1) et les coûts d'abonnement (R2) du réseau de chaleur SMET sont estimés à partir des éléments transmis par Dalkia en janvier 2026. Les tarifs d'exploitation indiqués ci-dessous correspondent aux valeurs en vigueur en décembre 2025 et sont soumis à une TVA de 5,5 %.

Le tarif R1 est basé sur le mix énergétique actuel. Une interconnexion avec l'UVE étant prévue en septembre 2026, un R1 prévisionnel est également communiqué pour la période postérieure à cette interconnexion. C'est cette valeur qui a été retenue pour les calculs.

	R1	R2
	€ HT / MWh	*€ HT / kW souscrit*
Avant interconnexion	57,657	66,940
Après interconnexion	51,744	

10.3.2 COUTS DE RACCORDEMENT

Les coûts de raccordement du scénario 1, au réseau de chaleur urbain de Nancy – SMET, sont estimés à partir des éléments transmis par Dalkia le 9 février 2026. Les montants indiqués correspondent à un chiffrage estimatif des coûts de travaux et ne constituent pas des frais de raccordement définitifs. Ils permettent toutefois de disposer, à ce stade, d'un premier ordre de grandeur des coûts de raccordement. Le tableau ci-après synthétise, par îlot, les puissances souscrites et les frais de raccordement estimés.

Ilot concerné	Puissance souscrite	Frais de raccordement
	kW	€
A	120	231 526,53 €
B	50	96 469,39 €
C1	80	154 351,02 €
C2	50	96 469,39 €
D	520	1 003 281,63 €
E1	50	96 469,39 €
E2	80	154 351,02 €
F	30	57 881,63 €
Total	**980**	**1 890 800,00 €**

10.4 FACTEURS D'EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE

Ces valeurs sont tirées de l'article 10 de l'arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine (RE2020), sauf pour la dernière ligne : le contenu CO2 projeté du RCU SMET a été transmis directement par Dalkia.

Type d'énergie	kg équivalent CO2 par kWhEF
Bois, biomasse - plaquettes forestière	0,024
Bois, biomasse - buche, granulés (pellets) ou briquettes	0,03
Electricité chauffage	0,079
Electricité refroidissement	0,064
Electricité ECS	0,065
Electricité éclairage tertiaire	0,064
Electricité éclairage habitation	0,069
Electricité autres usages	0,064
Gaz méthane naturel	0,227
Gaz butane, gaz propane	0,272
Autres combustibles fossiles	0,324
RCU SMET	0,085

10.5 BIBLIOGRAPHIE

10.5.1 SOURCES CARTOGRAPHIQUES

- Extraits de carte IGN et vue aérienne, Géoportail, en ligne : https://www.geoportail.gouv.fr/

➢ Géothermies
- Carte des zones réglementaires GMI – circuit fermé, Géoportail, en ligne : https://www.geothermies.fr/viewer/?al=autolayer_zone_reglementaire_ferme
- Carte des ressources disponibles – circuit fermé, Géoportail, en ligne : https://www.geothermies.fr/viewer/?al=autolayer_ressource_surface_ferme
- Carte des zones réglementaires GMI – circuit ouvert, Géoportail, en ligne : https://www.geothermies.fr/viewer/?al=autolayer_zone_reglementaire_ouvert
- Carte des ressources disponibles – circuit ouvert, Géoportail, en ligne : https://www.geothermies.fr/viewer/?al=autolayer_ressource_surface_ouvert

➢ Réseaux de chaleur
- Carte national des réseaux de chaleur et de froid en France, France Chaleur Urbaine, en ligne : https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/carte?coord=6.1911942,48.6788923&zoom=11.97

10.5.2 REGLEMENTATION, DOCUMENTS CADRES ET OFFICIELS

➢ *Documents d'urbanisme/de programmation territoriale*
- SRADDET du Grand Est
  - Fascicule du SRADDET, Grand Est Territoires, en ligne : https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2019/11/sraddet-ge-fascicule-vdef.pdf
  - Aide à la lecture et à l'intégration du schéma Grand Est Territoires (SRADDET), Grand Est Territoires, en ligne : https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/guide_pcaet_grand_est_grille_generale_0.pdf
- Schéma de Cohérence Territoriale de Nancy Sud Lorraine (SCOT SUD54) https://www.nancysudlorraine.fr/fr/le-scot-en-vigueur.html
  - Projet d'Aménagement Stratégique (PAS), SCOT SUD 54, en ligne : https://www.nancysudlorraine.fr/UserFiles/File/scot/scot-2024/2024-01-scotsud54-pas.pdf
  - Document d'orientations et d'objectifs (DOO), SCOT SUD 54, en ligne : https://www.nancysudlorraine.fr/UserFiles/File/scot/revision/approbation/annexe-12-scotsud54-02-doo-1.pdf
- Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) plan d'actions 2023-2028, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://www.grandnancy.eu/fileadmin/fichiers/CONSTRUIRE_L_AVENIR/Plan_Climat_PCAET/PCAET_Plan_d_Actions.pdf
  - Rapport de diagnostic territorial du PCAET, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://www.grandnancy.eu/fileadmin/fichiers/CONSTRUIRE_L_AVENIR/Plan_Climat_PCAET/PCAET_Diagnostic_territorial.pdf
  - Stratégie métropolitaine du PCAET, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://www.grandnancy.eu/fileadmin/fichiers/CONSTRUIRE_L_AVENIR/Plan_Climat_PCAET/PCAET_Strategie_metropolitaine.pdf

- Plan Local d'Urbanisme intercommunal PLU(i) de la Métropole du Grand Nancy :
  - Règlement littéral du PLU(i) de la Métropole du Grand Nancy, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://media.grandnancy.eu/permalink/v1/1/121758/document/24540067

6_reglement_20251106.pdf?token=NGomGoN4sNn3Q5BtKJLsb97o415K60AuThRipkF2Va2B5HY3KY4ptbF3H3chiFtG

- Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) - règlement graphique – plans thématiques de Tomblaine, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://media.grandnancy.eu/permalink/v1/1/121641/document/245400676_reglement_graphique_thematique_Tomblaine_20251106.pdf?token=Slgyx67QhYVnDUbzqlAAVeqqFy3Be4ZfgzgrBJjR1dXlAOUX15bPnw6rkHFSrzex
- Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) - règlement graphique – plans général de Tomblaine, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://media.grandnancy.eu/permalink/v1/1/121640/document/245400676_reglement_graphique_general_Tomblaine_20251106.pdf?token=DFSLzXubN803OtMWE681IwcikrhLyAOmYosjVYLwnvm3zVnUgMx7YZAI5aMfzcD9
- Projet d'Aménagement et de Développement Durables - orientations (PADD) Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://media.grandnancy.eu/permalink/v1/1/121469/document/202507_PLUI-MGN_PADD.pdf?token=p7uDj4b6yxj8vF9VW2yCMgbIXF1WwlrSJTZiHGo8Ik7hDKsg7KPAWzbqfXsXJFYA

➢ *Règlementation thermique*

- Guide RE 2020 – *Eco-construire pour le confort de tous*, MTE et Cerema, en ligne : https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/definition-des-exigences-re2020-applicables-a-de-a702.html
- Décret relatif à l'augmentation du champs d'action de la RE2020 (bâtiments tertiaires spécifiques, usage industriel et artisanal), Légifrance, en ligne : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000053378848

➢ *Documents liés aux aides du fond chaleur de l'ADEME 2026, en ligne : https://fondschaleur.ademe.fr/financement-de-votre-projet-entreprise/#dispositif-1-le-dispositif-daide-regional*

- Aides pour les installations de biomasse 2026, ADEME, en ligne : https://agirpourlatransition.ademe.fr/sites/default/files/Installation%20biomasse%20%C3%A9nergie%20-%20Conditions%20d%27%C3%A9ligibilit%C3%A9%20et%20de%20financement%202026.pdf
- Aides pour les réseaux de chaleur 2026, ADEME, en ligne : https://agirpourlatransition.ademe.fr/sites/default/files/R%C3%A9seaux%20Chaleur%20Froid%20-%20Conditions%20d%27%C3%A9ligibilit%C3%A9%20et%20de%20financement%20-%202026.pdf
- Aides pour l'Aérothermie, Géothermie 2026, ADEME, en ligne : https://agirpourlatransition.ademe.fr/sites/default/files/Conditions%20d%27%C3%A9ligibilit%C3%A9%20et%20financement%20-%20Installations%20g%C3%A9othermie%20de%20surface%20et%20a%C3%A9rothermie%20-%202026.pdf
- Aides pour la Boucle d'Eau Tempérée Géothermiques 2026, ADEME, en ligne : https://agirpourlatransition.ademe.fr/sites/default/files/Boucle%20d%27eau%20temp%C3%A9r%C3%A9e%20g%C3%A9othermique%20-%20Conditions%20d%27%C3%A9ligibilit%C3%A9%20et%20de%20financement%20-%202026.pdf
- Aides pour la récupération de chaleur fatale 2026, ADEME, en ligne : https://agirpourlatransition.ademe.fr/sites/default/files/R%C3%A9cup%C3%A9ration%20chaleur%20fatale%20-%20Conditions%20d%27%C3%A9ligibilit%C3%A9%20et%20de%20financement%20-%202026.pdf

- Aides pour l'installation de méthanisation, ADEME, en ligne : https://agirpourlatransition.ademe.fr/sites/default/files/R%C3%A9alisation%20d%27installations%20de%20m%C3%A9thanisation%20-%20Conditions%20d%27%C3%A9ligibilit%C3%A9%20et%20de%20financement%20-%202026.pdf

➢ *Documents liés aux aides de Climaxion 2026, en ligne :* https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/docutheque/csv16202_210x297mm_climaxion26_fiche_aides_collectivites_asso_janvier2026def.pdf
  - Aides pour l'installation de panneaux photovoltaïque, Climaxion, en ligne : https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/docutheque/1_reglement_pv_2026.pdf
  - Aides pour l'hydro-électricité, Climaxion, en ligne : https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/docutheque/1_reglement_hydro-electricite_2026.pdf
  - Aides pour les installations de bois énergie, Climaxion, en ligne : https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/docutheque/1_reglement_bois_energie_2026.pdf
  - Aides pour la récupération de chaleur fatale, Climaxion, en ligne : https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/docutheque/03.09_1_recuperation_chaleur_fatale_2026_vf.pdf
  - Aides pour les réseaux de chaleur, Climaxion, en ligne : https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/docutheque/1_reseau_de_chaleur_2026.pdf
  - Aides pour la géothermie de surface, Climaxion, en ligne : https://www.climaxion.fr/sites/climaxion/files/docutheque/1_reglement_geothermie_surface_2026.pdf

10.5.3 BASES DE DONNEES

➢ *Données climatiques :*
- Données climatiques sur une année pour la ville de Nancy, weather spark, en ligne https://fr.weatherspark.com/y/53724/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Nancy-France-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e
- Degrés-jours unifies (DJU) au niveaux national, régional et d »partemental, SDES, en ligne : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indice-de-rigueur-degres-jours-unifies-aux-niveaux-national-regional-et-departemental

➢ *Gestion des déchets :*
- Unité de valorisation énergétique Val'ERgie, Ministrèe de la culture, en ligne : https://journeesdupatrimoine.culture.gouv.fr/w/377623/evenement/19080431/lunite-de-valorisation-energetique-valergie-a-ludres-architecture-industrielle-et-valorisation#/events/19080431
- Gestion des déchets alimentaires, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://www.grandnancy.eu/actualites/actualite/news/dechets-alimentaires-le-deploiement-progressif-des-points-dapport-volontaire-debute

➢ Réseaux de chaleur
- Site internet de l'entreprise Estia, qui gère les réseaux de chaleur de la métropole du Grand Nancy, Estia, en ligne : https://www.estia-grandnancy.fr/
- Dossier de presse sur le développement des réseaux de chaleur de la métropole du Grand Nancy, Métropole du Grand Nancy, en ligne : https://www.estia-grandnancy.fr/sites/estia-grandnancy/files/2024-01/DP_R%C3%A9seaux_MGN_Avril2023_VF.pdf

- Rapport d'enquête publique portant sur l'élaboration d'une part du (PLUi-HD) de la Métropole du Grand Nancy et d'autre part des Périmètres Délimités des Abords des Monuments Historiques, en ligne :

https://www.grandnancy.eu/fileadmin/fichiers/PLUI/PDF/2025/Rapport_EP_Projet_PLUi-HD_et_PDAMH_Metropole_Grand_Nancy.pdf

- Piscines publiques
  - Arrêté du 26 mai 2021 relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines, Légifrance, en ligne : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043535330
  - Etat du parc aquatique français, lagazettedescommunes, en ligne : https://www.lagazettedescommunes.com/telechargements/2024/10/webinar-ffn.pdf